

ANALISA PENGARUH MEDIA PENDINGIN (*COOLANT*) TERHADAP TINGKAT KEKASARAN PERMUKAAN HASIL BUBUT PADA BAHAN ALUMINIUM ALLOY (AA 6061)

Hariyanto

*Program Studi Teknik Mesin, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
hariyantostmm@gmail.com*

Abstrak

Kehalusan benda kerja hasil proses bubut merupakan salah satu parameter yang sangat diinginkan konsumen. Benda kerja yang halus akan memiliki kesan elegan. Permukaan benda kerja yang halus menunjukkan keberhasilan proses bubut. Permukaan benda kerja yang halus disamping merupakan hasil sentuhan tangan seorang operator mesin yang memiliki skill tinggi, juga merupakan efek dari media pendingin. Dalam teknik mesin, permukaan tingkat kehalusan permukaan benda kerja justru dibahasakan dengan “tingkat kekasaran”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas variasi cairan media pendingin terhadap kekasaran permukaan benda kerja pada proses pembubutan konvensional, mengetahui komposisi kandungan jenis media pendingin, mengetahui pengaruh media pendingin terhadap tingkat kekasaran permukaan Aluminium alloy (AA 6061). Variasi media pendingin menggunakan dromus murni, oli SAE 20W50, air kran. Kecepatan putaran *spindel* mesin bubut 330 rpm, kecepatan putaran potong 51.8 meter/menit. Hasil pembubutan benda kerja ini dengan media pendingin yang berbeda nantinya akan di uji hasil kekasarannya di sebuah laboratorium dengan alat uji kekasaran “*Surftest sv-3100*”. Kekasaran permukaan merupakan ketidakaturan konfigurasi dan penyimpangan karakteristik permukaan berupa guratan yang nantinya akan terlihat pada profil permukaan. Hasil dari kekasaran ini yang nantinya akan menunjukkan keefektifitasan media pendingin dalam proses pembubutan.

Kata Kunci: proses bubut, media pendingin (*coolant*), kekasaran.

1. PENDAHULUAN

Proses pemesinan yang baik akan menghasilkan benda kerja yang baik, pernyataan ini berlaku pada saat kita melakukan pekerjaan menggunakan mesin bubut, proses pemesinan mesin bubut meliputi serangkaian kegiatan dari awal memulai mengoperasikan mesin bubut sampai selesai mengoperasikan mesin bubut, mulai dari proses awal, proses pemesinan, dan proses akhir. Proses awal dalam mengoperasikan mesin bubut biasanya dimulai dari kegiatan mengecek keadaan mesin, mengecek kondisi pahat potong atau *insert*, mengecek instalasi listrik dan lain sebagainya. Proses pemesinan dalam mengoperasikan mesin bubut merupakan serangkaian kegiatan mengerjakan benda kerja sesuai dengan gambar kerja atau *job desk* yang akan dikerjakan, proses pemesinan dalam mesin bubut biasanya meliputi kegiatan seperti melubangi benda kerja, membuat tirus, ulir, alur, reamer dan lain sebagainya.

Proses akhir dalam mengoperasikan mesin bubut merupakan serangkaian kegiatan terakhir dalam mengoperasikan mesin bubut, proses akhir dalam mengoperasikan mesin

bubut meliputi kegiatan bersih - bersih untuk menjaga lingkungan, baik lingkungan kondisi mesin ataupun lingkungan sekitar area kerja mesin, bersih – bersih yang dimaksud dalam hal ini merupakan kegiatan bersih – bersih dari sisa – sisa proses pembubutan yang biasa disebut dengan *beram*.

Benda kerja hasil pembubutan yang baik biasanya dilihat dari segi bentuk, kepresisian ukuran, dan karakteristik permukaan berupa kekasaran dari permukaan benda kerja, segi bentuk dalam hasil proses pembubutan biasanya disesuaikan dengan gambar kerja yang di kehendaki sebelumnya, sama halnya kepresisian ukuran benda kerja, hasil proses pembubutan bisa di periksa dengan menggunakan alat ukur dan disesuaikan dengan ukuran yang di kehendaki, kepresisian ukuran benda dengan tingkat ketelitian ukuran yang tinggi biasanya diberi batasan toleransi sebagai pengerjaannya, kekasaran permukaan hasil proses pembubutan biasanya bisa dicek dengan menggunakan indra mata dan juga indra peraba seberapa besar tingkat kekasaran dengan bantuan mal sebagai acuannya.

Kekasaran permukaan pada hasil proses pengerjaan mesin bubut merupakan hasil

gesekan antara alat potong atau pahat dengan putaran benda kerja atau spindle, semakin besar gaya gesekan yang ditimbulkan semakin kasar tingkat kekasaran yang di hasilkan dan panas yang ditimbulkan juga makin besar, oleh karena itu diperkukan pendinginan. Selain itu kekasaran permukaan pada hasil proses pengerjaan mesin bubut juga di pengaruhi oleh jenis media pendingin, kecepatan laju media pendingin dan juga konsentrasi campuran dari media pendingin.

Rumusan Masalah

Untuk memudahkan penelitian ini dan berdasar latar belakang di atas maka didapat rumusan masalah, antara lain :

1. Bagaimana urutan pembuatan spesimen?
2. Bagaimana pengaruh media pendingin (*coolant*) terhadap tingkat kekasaran *Aluminium alloy (AA 6061)* pada proses pembubutan konvensional?
3. Bagaimana proses pengujian kekasaran permukaan spesimen menggunakan alat ukur yang sesuai?

Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak meluas dan fokus pada penyelesaian masalah maka pada penelitian ini diperlukan beberapa batasan masalah, yaitu :

1. Penelitian berfokus pada pengaruh jenis media pendingin pada tingkat kekasaran benda kerja pada proses pembubutan diantaranya :
 - a. Oli SAE 20W50.
 - b. Oli bromus murni tanpa campuran air.
 - c. Air dari kran.
2. Melakukan analisa 3 jenis media pendingin dalam pengaplikasian di mesin bubut konvensional.
3. Melakukan pengukuran spesimen uji kekasaran bahan *Aluminium alloy type AA 6061* dengan alat ukur kekasaran *Surftest sv-3100* di laboratorium.
4. Ukuran dari spesimen adalah sebagai berikut $D = 50 \text{ mm}$, $P = 10 \text{ mm}$.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh tingkat kecepatan putaran mesin terhadap tingkat kekasaran permukaan logam *Aluminium Alloy 6061*.

2. Mengetahui pengaruh media pendingin terhadap tingkat kekasaran *Aluminium alloy (AA 6061)* pada proses pembubutan konvensional.
3. Mengetahui nilai kekasaran berdasarkan data hasil pengujian.

Landasan Teori

Salah satu faktor penyebab terjadinya kekasaran permukaan dalam proses bubut adalah parameter pemotongan dari mesin bubut dan media pendingin.

1. Parameter Potong Mesin Bubut.

Parameter potong mesin bubut merupakan seputar informasi berupa dasar – dasar perhitungan mengenai rumus dan tabel – tabel yang mendasari proses pemotongan / penyanyatan pada mesin bubut diantaranya meliputi :

- ✓ Kecepatan potong,
- ✓ Kecepatan putaran mesin,
- ✓ Kecepatan gerak pemakanan dan
- ✓ Waktu proses pemesinannya.

1) Kecepatan Potong (*Cutting Speed - Cs*).

Kecepatan potong (C_s) adalah kemampuan alat potong menyayat bahan dengan aman menghasilkan tatal dalam satuan panjang / waktu (meter/ menit atau feet/ menit). Kecepatan potong sangat menentukan hasil proses bubut. Pada gerak putar seperti mesin bubut, kecepatan potongnya (C_s) adalah: Keliling lingkaran benda kerja ($\pi.d$) dikalikan dengan putaran (n). atau:

$$C_s = \pi . d . n$$

Keterangan:

d : diameter benda kerja (mm)

n : putaran mesin/benda kerja (putaran/menit - Rpm)

π : nilai konstanta = 3,14

Kecepatan potong untuk berbagai macam bahan teknik yang umum dikerjakan pada proses pemesinan, sudah teliti/dielidiki para ahli dan sudah patenkan pada ditabelkan kecepatan potong. Sehingga dalam penggunaannya tinggal menyesuaikan antara jenis bahan yang akan dibubut dan jenis alat potong yang digunakan. Sedangkan untuk bahan-bahan khusus/spesial, tabel C_s -nya dikeluarkan oleh pabrik pembuat bahan tersebut.

Pada tabel kecepatan potong (Cs) juga disertakan jenis bahan alat potongnya. Pada umumnya, bahan alat potong dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu HSS (*High Speed Steel*) dan karbida (*carbide*). Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa dengan alat potong yang bahannya karbida, kecepatan potongnya lebih cepat jika dibandingkan dengan alat potong HSS.

Tabel. 1 Kecepatan potong mesin bubut beberapa bahan teknik.

Bahan	Pahat Bubut HSS		Pahat Bubut Karbida	
	m/men	Ft/min	M/men	Ft/min
Baja lunak(<i>Mild Steel</i>)	18 – 21	60 – 70	30 – 250	100 – 800
Besi Tuang(<i>Cast Iron</i>)	14 – 17	45 – 55	45 – 150	150 – 500
Perunggu	21 – 24	70 – 80	90 – 200	300 – 700
Tembaga	45 – 90	150 – 300	150 – 450	500 – 1500
Kuningan	30 – 120	100 – 400	120 – 300	400 – 1000
Aluminium	90 – 150	300 – 500	90 – 180	h. – 600

Sumber : Handle Mesin (2016)

2). Putaran Mesin (*Revolusi Per Menit – RPM*).

Yang dimaksud kecepatan putaran mesin bubut adalah kemampuan kecepatan putaran mesin bubut untuk melakukan pemotongan atau penyayatan dalam satuan putaran/menit, maka dari itu untuk mencari besarnya putaran mesin sangat dipengaruhi oleh seberapa besar kecepatan potong dan keliling benda kerjanya, mengingat nilai kecepatan potong untuk setiap jenis bahan sudah ditetapkan secara baku, maka komponen yang bisa diatur dalam proses penyayatan adalah putaran mesin atau benda kerjanya.

Dengan demikian rumus untuk menghitung putaran mesin adalah:

$$n = \frac{Cs}{\pi d}$$

Keterangan:

- d : diameter benda kerja (mm)
- n : putaran mesin/benda kerja (putaran/menit - Rpm)
- π : nilai konstanta = 3,14

3). Kecepatan Pemakanan (*Feed – F*) – mm/menit.

Kecepatan pemakanan atau penyayatan ditentukan dengan mempertimbangkan beberapa factor, diantaranya: kekerasan bahan, kedalaman penyayatan, sudut-sudut sayat alat potong, bahan alat potong, ketajaman alat potong dan kesiapan mesin yang akan digunakan. Kesiapan mesin ini dapat diartikan, seberapa besar kemampuan mesin dalam mendukung tercapainya kecepatan pemakanan yang optimal, disamping beberapa pertimbangan tersebut, kecepatan pemakanan pada umumnya untuk proses pengasaran ditentukan pada kecepatan pemakanan tinggikarena tidak memerlukan hasil permukaan yang halus (waktu pembubutan lebih cepat), dan pada proses penyelesaiannya/ finising digunakan kecepatan pemakanan rendah dengan tujuan mendapatkan kualitas permukaan hasil penyayatan yang lebih baik sehingga hasilnya halus (waktu pembubutan lebih cepat).

Besarnya kecepatan pemakanan (F) pada mesin bubut ditentukan oleh seberapa besar bergesernya pahat bubut (f) dalam satuan mm/putaran dikalikan seberapa besar putaran mesinnya (n) dalam satuan putaran. Maka rumus untuk mencari kecepatan pemakanan (F) adalah:

$$F = f \times n \text{ (mm/menit)}$$

Keterangan:

- f : besar pemakanan atau bergesernya pahat (mm/putaran).
- n : putaran mesin (putaran/menit).

4). Waktu Proses Pemesinan.

Waktu proses pemesinan merupakan serangkaian lamanya waktu pengerjaan proses pemesinan, waktu proses pemesinan dapat diketahui jika kecepatan gerak pemakanan, putaran spindel diketahui, waktu proses pemesinan penting untuk diketahui agar dalam perencanaan kita bisa memprediksi lamanya pengerjaan proses pemesinan, rumus untuk menghitung waktu pemesinan sebagai berikut:

$$\text{Waktu pemesinan} = \frac{L}{F}$$

Keterangan:

L = Panjang pembubutan (mm)

F = Kecepatan gerak pemakanan (mm/min)

Salah satu factor lain yang mempengaruhi kekasaran permukaan dalam penelitian ini adalah media pendingin, bagaimana pengaruh media pendingin, jenis – jenis media pendingin yang digunakan pada proses pemesinan, maka dari itu penjelasan mengenai hal tersebut perlu dibahas dalam bab ini, sebagaimana dijelaskan sebagai berikut.

2. Media Pendingin

Media pendingin dalam proses pembubutan memiliki kegunaan khusus untuk memperpanjang umur pahat, mengurangi keausan pahat, dan berpengaruh dalam kekasaran permukaan, hal tersebut dibuktikan ketika terjadinya proses pemesinan yang menimbulkan gaya gesek anatar alat potong (pahat) dengan benda kerja, dan saat seperti itulah media pendingin memiliki peran yang sangat penting supaya tidak merubah struktur logam. Disisi lain peran media pendingin dalam proses pemotongan yaitu untuk menjaga temperatur antara logam dan alat potong (pahat) karena jika tidak dijaga akan mempengaruhi sifat mekanisme alat potong dan sifat material bahan. (Aprianto J, Nurahmad 2017).

Maka dari itu pada penelitian ini penulis mengambil 3 jenis media pendingin (*coolant*) dalam proses pembubutan logam aluminium (AA6061) diantaranya oli SAE 20W50, dromus murni, dan air kran.

2.1 Oli SAE 20W-50.

Oli merupakan sebuah cairan berminya yang biasanya digunakan untuk melumasi mesin yang bergerak atau bergesekan selain untuk melumasi oli terkadang juga digunakan sebagai media pendingin karena sifatnya yang kental dan tahan panas, kekentalan oli biasa disebut dengan *viskositas*, dimana *viskositas* dapat didefinisikan sebagai kemampuan laju *liquid* atau cairan, pada kemasan oli pelumas akan tertulis kode SAE 10W-30, 20W40, 20W-50 dan lain-lain, dimana SAE (*Society of Automotive Engineer*) adalah sebuah lembaga standarisasi seperti ISO, DIN atau JIS yang

mengkhususkan diri di bidang otomotif, lalu huruf W yang terletak dibelakang angka merupakan singkatan dari “*Winter*”, formulasi oli disesuaikan untuk musim dingin dan panas, sehingga saat suhu dingin oli tidak mengental, oleh karena itu, angka paling depan adalah tingkat kekentalan oli pada suhu dingin dan angka setelah W adalah tingkat kekentalan oli ketika dalam kondisi bekerja sudah panas atau sudah mencapai temperature maksimal. (Blogspot, accblogku 2016)



Gambar 1. Oli SAE 20W-50
Sumber: Muchtar, Amrie (2017)

2.2 Dromus

Dromus oil adalah minyak mineral hasil penyulingan yang diskripsi komposisi (*additive*), dromus oli memberikan pendinginan yang baik dalam hal pelumasan dan perlindungan karat karena minyak dromus digunakan berbagai pengerolan dan pekerjaan mesin lainnya. *Dromus oil* mempunyai tingkat kelarutan yang tinggi terhadap air sehingga dapat diemulsikan dengan rasio air : *dromus oil*, biasanya 20:1 sampai 40:1 dengan demikian memungkinkan dimanfaatkan sebagai pendinginan pada proses pemesinan.

Tabel 2. Komposisi dan Sifat Kimia *Dromus oil*.

No.	Name	Proportion	Chemical Properties
1	Sodium sulphonate	1 – 4,9%	Initial boiling : > 100 °C
2	Polyolefin ether	1 – 3%	Flash point : > 100 °C
3	Alkly amide	1 – 3%	Density : 930 Kg/m ³ at 15°C
4	Long chain alkenyl amide borate	1 – 2%	Kinematic viscosity 400 mm ² /sec

Sumber: Ginting, Muchtar & Karmin (2012)

2.3 Air

Air secara ilmiah dapat disebut sebagai senyawa kimia hasil ikatan antara unsur oksigen (O) dan hidrogen (H) yang kemudian membentuk senyawa air, satu molekul air tersusun atas dua atom hidrogen yang terikat secara kovalen pada satu atom oksigen maka dari itu rumus kimia dari air (H₂O). Air bersifat tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau pada kondisi standar, yaitu pada tekanan 100 kPa (1 bar) dan temperatur 273,15 K (0 °C). Zat kimia ini merupakan pelarut yang penting, yang memiliki kemampuan untuk melarutkan banyak zat kimia lainnya, seperti garam-garam, gula, asam, beberapa jenis gas dan banyak molekul organik lainnya.

3. Kekasaran Permukaan

Kekasaran permukaan merupakan ketidak teraturan konfigurasi dan penyimpangan karakteristik permukaan berupa guratan yang nantinya akan terlihat pada profil permukaan, kekasaran permukaan dalam proses mesin bubut identik dengan hasil proses pembubutan pada benda kerja, kekasaran permukaan memiliki nilai lebih dalam proses pembubutan, kekasaran permukaan memiliki simbol tersendiri dalam gambar mesin, simbol kekasaran permukaan pada gambar mesin ditunjukkan dengan angka N, kekasaran permukaan pada proses mesin bubut diperoleh dari 2 faktor independen, yakni kekasaran permukaan yang ideal, dan kekasaran permukaan yang alami.

Kekasaran permukaan yang ideal merupakan hasil dari geometri alat dan laju umpan pada mesin bubut sedangkan

kekasaran permukaan alami diperoleh dari penyimpangan dalam faktor mengoperasikan pemotongan, namun secara garis besar tingkat kekasaran permukaan bergantung kepada parameter pemesinan, diantaranya adalah kecepatan spindle, kecepatan gerak pemakanan, kecepatan potong, kedalaman pemakanan, gerak pemakanan, pendinginan, karakteristik pahat dan lain – lain, contoh pengaruh kekasaran permukaan terjadi pada produk atau komponen yang dihasilkan dari proses pemesinan, diantaranya umur lelah, pemantulan cahaya, pengecatan, pelapisan dan perlakuan panas.

Tabel 3. Simbul kekasaran permukaan

Roughness values R _a μm	Roughness grade number	Roughness grade symbol
50	N12	~
25	N11	▽
12.5	N10	
6.3	N9	▽▽
3.2	N8	
1.6	N7	
0.8	N6	▽▽▽
0.4	N5	
0.2	N4	
0.1	N3	
0.05	N2	▽▽▽▽
0.025	N1	

Sumber: Handle Mesin (2016)

Kekasaran permukaan berawal dari permukaan benda kerja pada proses pembubutan, kekasaran permukaan pada benda menampakkan ketidakteraturan bentuk permukaan, ketidakteraturan tersebut dibedakan menjadi empat tingkatan yaitu :

Tingkat pertama, adalah tingkat yang menunjukkan adanya kesalahan bentuk, faktor penyebabnya antara lain karena kelenturan mesin perkakas dan benda kerja, kesalahan pada pencekaman benda kerja dan pengaruh proses pengerasan.

Tingkat Kedua, adalah tingkat permukaan yang berbentuk gelombang, penyebabnya antara lain adanya kesalahan bentuk pisau potong, posisi senter kurang tepat dan adanya getaran pada waktu proses pemesinan.

Tingkat Ketiga, adalah profil permukaan yang berbentuk alur , penyebabnya adalah karena adanya bekas proses pemotongan

akibat bentuk pisau potong yang salah atau gerak pemakanan yang kurang tepat.

Tingkat Keempat, adalah profil permukaan berbentuk serpihan, penyebabnya antara lain karena adanya tatal pada proses pengerjaan dan pengaruh electroplating.

4. Sample Uji Aluminium type 6061

Aluminium Alloy 6061 (Alloy 6061) merupakan paduan dari grup 6xxx yang paling sering dipakai. Paduan ini termasuk paduan yang tahan terhadap panas, setelah aluminium, magnesium dan silikon merupakan komposisi utama dalam material ini. Kombinasi antara aluminium, magnesium dan silikon pun menghasilkan material yang sangat reaktif terhadap oksigen atau tidak bereaksi terhadap oksigen sehingga tahan terhadap korosi, Alloy 6061 juga mudah untuk dilas, ditempa, maupun dicor. (Surdia, Tata Prof. Ir & Saito, Sinroku Prof. DR. 1999). Terlebih, sebagai produk berbahan utama aluminium, material ini cukup ringan dibandingkan dari material antikorosi lainnya. Oleh karena itu, Alloy 6061 pun banyak digunakan pada alat-alat transportasi dan produk – produk lain yang membutuhkan material ringan tetapi cukup kuat diantaranya: kaleng makanan dan minuman, pesawat terbang, kapal, sepeda, senter, suku cadang otomotif dan lain – lain.

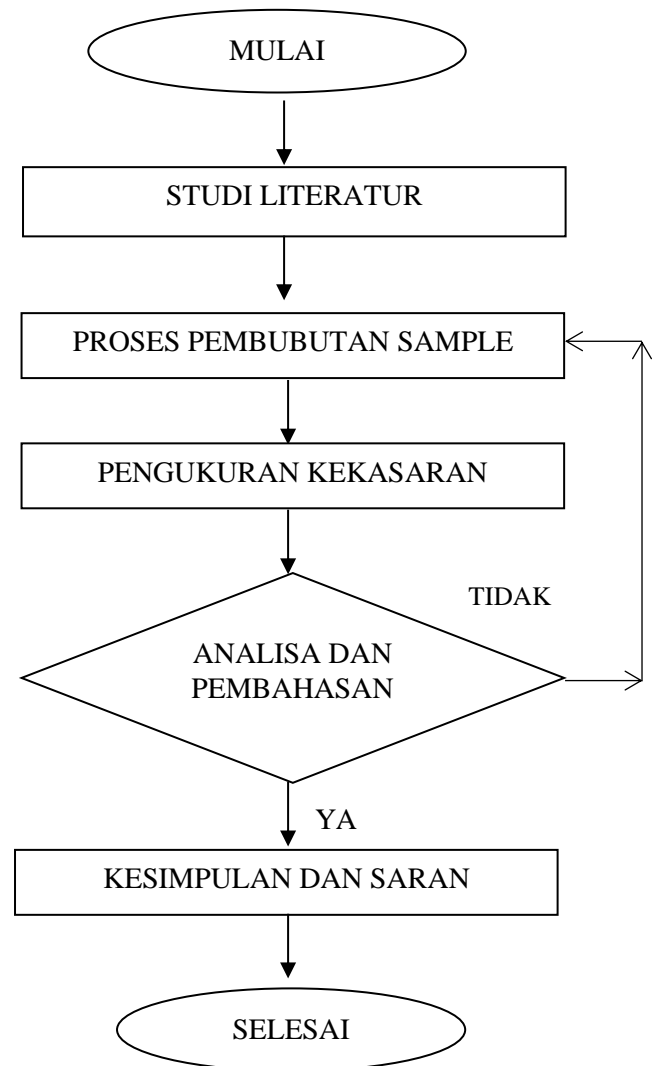
2. METODOLOGI

Pada penelitian ini menggunakan metodologi sebagai berikut:

- a. Metode Pembubutan permukaan sampel bahan Aluminium type 6061, dengan menggunakan pahat HSS dengan cutting speed dan kedalaman pemakanan sesuai hasil perhitungan, dengan menggunakan media pendingin oli, dromus dan air.
- b. Metode penelitian studi literatur dan pengujian laboratorium.

Untuk memberi gambaran yang lebih jelas terkait metode dan alur penelitian ini maka dibuat diagram alir yang bisa dilihat pada gambar. 2 di bawah ini.

Diagram alir penelitian:



Gambar. 2 Diagram Alir Penelitian
Sumber: Surdia, Tata Prof. Ir & Saito, Sinroku Prof. DR. (1999).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian

Pengujian kekasaran pada spesimen didapat dengan melakukan proses *machining* yaitu proses bubut. Spesimen berukuran diameter 30 mm, tebal 10 mm. Untuk pelumasan dan pendinginan spesimen pada proses bubut digunakan 3 jenis media pendingin yaitu oli, dromus dan air, masing-masing menggunakan 5 variasi kecepatan potong diantaranya 100 Rpm, 195 Rpm, 330 Rpm, 675 Rpm dan 1200 Rpm. Sehingga didapat spesimen uji sebanyak 15 buah, dengan identitas sesuai kecepatan dan media

pendingin yang digunakan, lihat tabel spesimen di bawah:

Tabel 4. Kode Spesimen Pengukuran Kekasaran

Kecepatan (Rpm)	Penandaan Kode Spesimen		
	Oli	Dromus	Air
100	O1	D1	A1
195	O2	D2	A2
330	O3	D3	A3
675	O4	D4	A4
1200	O5	D5	A5

Sumber: Hasil olah data penelitian

Berikut adalah contoh salah satu photo spesimen pada kecepatan 1200 Rpm dengan menggunakan media pendingin dromus.



Gambar. 3 Spesimen hasil bubut pada speed 1200 Rpm dengan media pendingin Dromus.

Setelah spesimen selesai dibubut, langkah berikutnya adalah melakukan pengukuran kekasaran pada 15 sample uji yang dilakukan di sebuah laboratorium x yang berlokasi di daerah Bekasi, dengan alat pengukur kekasaran “Surftest sv-3100”

Berikut adalah contoh salah satu photo proses pengukuran kekasaran permukaan spesimen dengan menggunakan alat ukur kekasaran Surftest SV-3100.



Gambar. 4. Proses pengukuran kekasaran

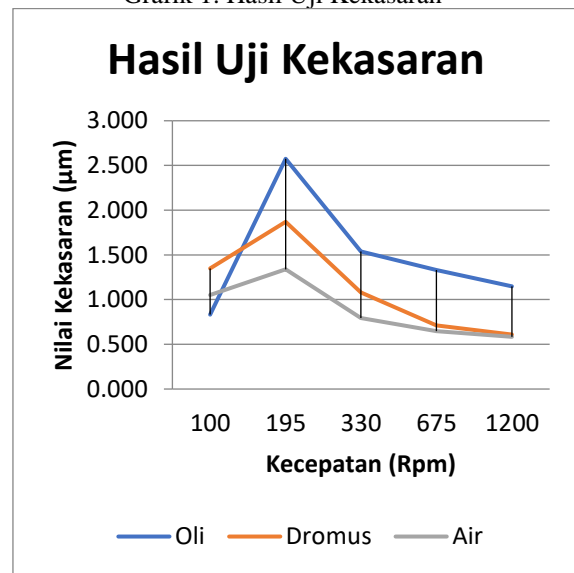
Untuk data hasil pengukuran kekasaran secara lengkap dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Data hasil Pengukuran Kekasaran

Kecepatan	Nilai Kekasaran		
	Oli	Dromus	Air
Rpm	μm	μm	μm
100	0.832	1.348	1.050
195	2.575	1.870	1.339
330	1.539	1.082	0.795
675	1.332	0.713	0.647
1200	1.150	0.609	0.584
Rata-rata	1.520	1.124	0.883

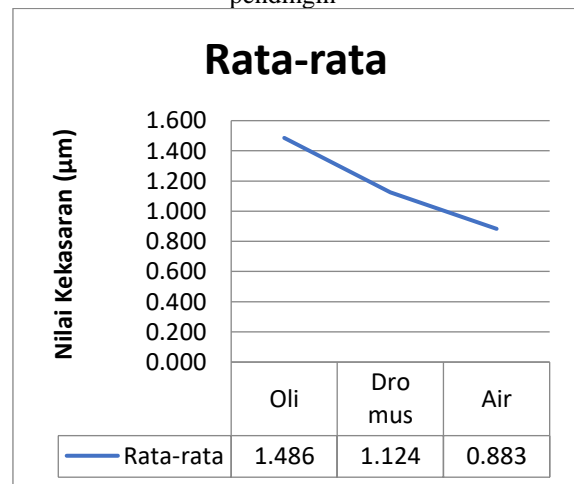
Sumber: Hasil olah data penelitian

Grafik 1. Hasil Uji Kekasaran



Sumber: Hasil olah data penelitian

Grafik 2. Nilai rata-rata kekasaran berbagai media pendingin



Sumber: Hasil olah data penelitian

3.2. Pembahasan

Dari data kekasaran dan dari bentuk kurva pada grafik di atas terlihat cukup menarik untuk diamati, bahwa pada kecepatan 100 Rpm didapati nilai kekasaran yaitu 0.832; 1.348 dan 1.050 mikron (media pendingin berurutan oli, dromus dan air) lebih rendah jika dibandingkan dengan kecepatan 195 Rpm yaitu 2.575; 1.870; 1.339 mikron. Yang menjadi pertanyaan adalah mengapa pada kecepatan 195 rpm yang nota bene lebih tinggi dari kecepatan 100 rpm tapi justru didapat hasil kekasaran yang lebih tinggi. Kemungkinan pertama karena ada roda gigi yang rusak sehingga mengakibatkan putaran mesin bubut tidak stabil. Kemungkinan kedua karena pada kecepatan 195 rpm ini merupakan kecepatan kritis, sehingga mesin akan bergetar lebih hebat dari kecepatan lainnya, sehingga didapat hasil kekasaran yang lebih tinggi.

Diatas kecepatan 195 rpm yaitu 330 rpm, 675 rpm dan 1200 rpm pengukuran nilai kekasaran menunjukkan hasil yang relatif linear yaitu semakin tinggi kecepatan mesin nilai kekasaran semakin kecil, artinya permukaan semakin halus, untuk semua media pendingin.

Hasil pengukuran kekasaran terkecil yaitu 0.584 mikron, didapat pada putaran 1200 rpm dengan media pendingin air. Sedangkan hasil pengukuran kekasaran tertinggi yaitu 2.575 mikron didapat pada putaran 195 rpm dengan media pendingin oli.

Untuk media pendingin secara umum air justru menghasilkan nilai kekasaran yang lebih rendah dari pada oli dan dromus. Sedangkan media pendingin oli justru menghasilkan nilai kekasaran yang lebih tinggi, artinya permukaan spesimen lebih kasar.

Mengapa ini terjadi? Kemungkinan pertama Aluminium adalah logam yang memiliki nilai perambatan panas yang besar, sehingga ketika spesimen dalam kondisi panas, maka media pendingin air lebih cepat menyerap panas dari pada oli, sehingga mampu menghasilkan permukaan yang lebih halus. Kemungkinan kedua sisa beram yang panas lebih mudah lengket atau nempel kembali ke spesimen yang menggunakan media pendingin oli, karena oli lebih lambat menyerap panas dibandingkan air.

4. Kesimpulan

Dari data di atas bisa diambil kesimpulan bahwa:

1. Semakin cepat putaran mesin, maka nilai kekasaran semakin rendah, artinya permukaan semakin halus.
2. Untuk Aluminium, penggunaan media pendingin air justru mampu menghasilkan nilai kekasaran yang lebih rendah artinya permukaan benda kerja lebih halus jika dibandingkan dengan media pendingin oli dan dromus.
3. Nilai kekasaran terendah 0.584 dan tertinggi 2.575 mikron. Dengan merujuk pada tabel 3, maka nilai kekasaran berkisar N5 – N8.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprianto J, Nurahmad (2017). Pengaruh Media Pendingin dan Geometri Pahat Potong terhadap Tingkat Kekasaran pada Pembubutan Rata Memanjang Bahan Baja EMS-45 Universitas Negeri Semarang.
- Blogspot, accblogku (2016). Cara Membaca Kode SAE pada Pelumas. <https://accblogku.blogspot.com/2016/03/cara-membaca-kode-sae-pada-pelumas.html>
- Ginting, Muctar & Karmin (2012). Analisis Peningkatan Kekerasan Baja Amutit Menggunakan Media Pendingin Dromus. Jurnal Austenit, Volume 4 Nomor 1.
- Handle mesin (2016). Parameter Pemotongan <http://handlemesin.blogspot.com/2016/10/parameter-pemotongan.html>
- Muchtar, Amrie (2017). 4 Tips Memilih Oli Mesin. <https://autoexpose.org/2017/01/oli-mesin.html>
- Surdia, Tata Prof. Ir & Saito, Sinroku Prof. DR. (1999). Pengetahuan Bahan Teknik. Pradnya Paramita. Jakarta.