

## PENGARUH JENIS PAHAT DAN KEDALAMAN PEMAKANAN PADA PROSES PEMBUBUTAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN AISI 4340

\*Tarmizi Husni, Asmadi, Yeny Pusvyta, Taufik Hidayat  
Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas IBA, Palembang  
\*) [Star\\_Silber@yahoo.co.id](mailto:Star_Silber@yahoo.co.id)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan permukaan benda kerja dan perbandingan tingkat kekasaran permukaan benda kerja hasil pembubutan pada variasi kedalaman penyayat mata potong pahat hasil pembubutan. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode experimental yang melibatkan variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah (a) variasi kedalaman permukaan yang telah ditentukan pada kedalaman 0,5mm, 0,75mm, 1mm dan (b) mata potong pahat yang berbeda yang sudah ditentukan juga seperti pahat HSS Karbida, Ceramiks yang menjadi bahan untuk menguji kekasaran tersebut, sedangkan variabel terikat merupakan hasil kekasaran permukaan benda kerja hasil pembubutan rata. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh kesimpulan: (1) kedalaman potong berpengaruh terhadap hasil kualitas permukaan benda kerja. Semakin dalam permukaan yang digunakan maka hasil kualitas semakin kasar. (2) pada hasil kedalaman potong yang digunakan ada perbedaan tingkat kekasaran permukaan benda kerja. Semakin dalam pemakanan benda kerja yang digunakan akan menyebabkan pembentukan tatal yang akan tersambung atau kontiniu dan sebaliknya kedalaman potong yang semakin rendah, akan menghasilkan tatal yang terputus-putus atau terpisah, (3) dalam gabungan antara jenis-jenis pahat dan kedalaman potong ditemukan bahwa hasil kekasaran yang paling baik (paling halus) adalah memakai pahat HSS dengan variasi kedalaman 0,5mm, pemakaian pahat dan perbandingan kedalaman potong yang besar maka nilai hasil kekasaran yang dihasilkan akan semakin rendah (halus). Adapun juga jika memakai pahat yang permukaannya lebih kasar seperti memakai pahat karbida Dengan kedalaman 0,75mm maka didapatkanlah bahwa hasil pemakaian pahat tersebut lebih kasar dibandingkan memakai pahat yang lainnya.

Kata Kunci: Proses Bubut, kekasaran permukaan, dan kedalaman potong

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Proses pemotongan logam merupakan suatu proses yang digunakan untuk mengubah bentuk suatu produk dari logam (komponen mesin perkakas) dengan cara memotong, selain itu proses pemotongan logam merupakan kegiatan terbesar yang dilakukan pada industri manufaktur, proses ini mampu menghasilkan komponen-komponen yang memiliki bentuk yang kompleks dengan akurasi geometri dan dimensi yang tinggi.

Mesin bubut adalah salah satu mesin yang digunakan untuk membentuk benda kerja yang berbentuk silindris, Pada prosesnya benda kerja terlebih dahulu dipasang pada *chuck* (pencekam) yang terpasang pada spindel mesin, kemudian spindel mesin dan benda kerja diputar dengan kecepatan yang telah ditentukan. Kecepatan putaran ini disesuaikan dengan benda kerja yang akan kita buat dengan menggunakan mata pahat yang kita pilih.

Dalam proses pembubutan peranan pahat potong sangatlah penting untuk mendapatkan hasil yang maksimal dari benda kerja yang akan kita buat.

Pahat bubut atau pahat potong merupakan salah satu alat potong yang sangat diperlukan pada proses pembubutan, karena pahat bubut dengan berbagai jenisnya dapat membuat benda kerja

dengan berbagai bentuk sesuai tuntutan pekerjaan misalnya, dapat digunakan untuk membubut permukaan / *facing*, rata, bertingkat, alur, chemper, tirus, memperbesar lubang, ulir dan memotong.

### **1.2 Perumusan masalah**

Dari latar belakang permasalahan diatas, maka dirumuskan permasalahan-permasalahan sebagai berikut :

1. Seberapa besar pengaruh yang dihasilkan oleh variasi pahat bubut terhadap kekasaran permukaan .
2. Berapa besar pengaruh yang dihasilkan oleh kedalaman potong pahat bubut pada benda kerja terhadap kekasaran benda kerja.

### **1.3 Batasan masalah**

1. Bahan uji spesimen adalah baja AISI 4340
2. Proses pembubutan dengan variasi mata potong pahat pada kedalaman yang berbeda
3. Sifat mekanik yang dihasilkan hanyalah pengujian kekasaran permukaan

### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Menganalisa dan mengkaji jenis pahat kekasaran permukaan.
2. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan jenis pahat terhadap permukaan.
3. Pengaruh kedalaman potong terhadap kekasaran permukaan logam.
4. Untuk mencari perbandingan nilai kekasaran hasil proses pembubutan dengan variasi jenis pahat dan kedalaman pemotongan.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Mesin Bubut**

Mesin Bubut adalah suatu mesin perkakas yang digunakan untuk memotong benda yang diputar. Mesin Bubut sendiri merupakan suatu proses pemakanan benda kerja yang dilakukan dengan cara memutar benda kerja kemudian dikenakan pada pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja. Gerakan putar dari benda kerja disebut gerak potong relatif dan gerakan translasi dari pahat disebut gerak umpan. Dengan mengatur perbandingan kecepatan rotasi benda kerja dan kecepatan translasi pahat maka akan diperoleh berbagai macam ulir dengan ukuran kisar yang berbeda. Hal ini dapat dilakukan dengan jalan menukar roda gigi translasi yang menghubungkan poros spindel dengan poros ulir.

### **2.2. Operasi Mesin Bubut**

Prinsip kerja mesin bubut adalah proses penghilangan bagian dari benda kerja untuk memperoleh bentuk tertentu, dimana benda kerja diputar dengan kecepatan tertentu bersamaan dengan dilakukannya proses pemakanan oleh pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja, dalam operasi mesin bubut atau pengerjaan bubut factor-faktor yang perlu diperhatikan adalah jenis operasi pada mesin bubut, pemilihan pahat potong, menentukan parameter dan urutan pelaksanaan serta keamanan. Parameter pemotongan pada proses pembubutan meliputi kecepatan potong (*Cutting speed - Cs*), kecepatan putaran mesin (*Revolotion Permenit - Rpm*), kecepatan pemakanan (*Feed - F*) dan waktu proses pemesinannya. Elemen-elemen pada dasar pemotongan pada proses bubut dapat diketahui dengan rumus yang dapat diturunkan dengan memperhatikan gambar teknik, dimana dalam gambar teknik dinyatakan spesifikasi geometrik suatu produk, komponen mesin yang di gambar. setelah itu harus dipilih urutan proses yang digunakan untuk pembuatannya, Salah satu cara atau prosesnya adalah dengan bubut, pengerjaan produk, komponen mesin, dan alat-alat menggunakan mesin bubut akan ditemui dalam setiap perencanaan proses permesinan, seperti;

1. Kecepatan potong (*cutting speed*); Kecepatan potong adalah panjang ukuran lilitan pahat terhadap benda kerja atau dapat juga disamakan dengan panjang tatal yang terpotong dalam ukuran meter yang diperkirakan apabila benda kerja berputar selama satu menit.
2. Kecepatan Gerak Pemakanan; Kecepatan gerak pemakanan adalah kecepatan yang dibutuhkan pahat untuk bergeser menyayat benda kerja tiap radian per menit. Kecepatan tersebut dihitung tiap menit. Untuk menghitung kecepatan gerak pemakanan didasarkan pada gerak makan. Gerak makan ini biasanya disediakan dalam daftar spesifikasi yang dicantumkan pada mesin bubut bersangkutan.
3. Kedalaman pemakanan; Kedalaman pemakanan adalah rata-rata selisih dari diameter benda kerja sebelum dibubut dengan diameter benda kerja setelah di bubut. Kedalaman pemakanan dapat diatur dengan menggeserkan peluncur silang melalui roda pemutar (skala pada pemutar menunjukkan selisih harga diameter). Kedalaman pemakanan dapat diartikan pula dengan dalamnya pahat menusuk benda kerja saat penyayatan atau tebalnya tatal bekas bubutan.
4. Waktu pemotongan; Waktu pemotongan bisa diartikan dengan panjang permesinan tiap kecepatan gerak pemakanan. Satuan waktu permesinan adalah milimeter. Panjang permesinan sendiri adalah panjang pemotongan pada benda kerja ditambah langkah pengawalan ditambah dengan langkah pengakhiran.

### 2.3. Kekasaran permukaan

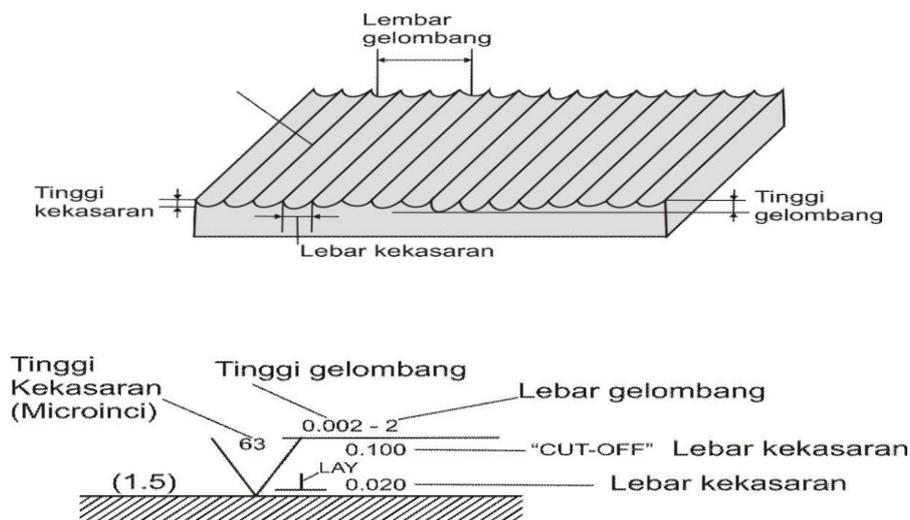
Permukaan adalah batas yang memisahkan antara benda padat dengan sekelilingnya. Jika ditinjau dengan skala kecil pada dasarnya konfigurasi permukaan merupakan suatu karakteristik geometri golongan mikromeometri. Sementara itu yang tergolong makro geometri adalah permukaan yang membuat bentuk atau rupa yang spesifik misalnya permukaan poros, lubang sisi dan lain-lain yang tercakup pada elemen geometri ukuran, bentuk dan posisi.

Karakteristik suatu permukaan memegang peranan penting dalam perancangan komponen mesin atau peralatan. Banyak hal dimana karakteristik permukaan perlu dinyatakan dengan jelas misalnya dalam kaitannya dengan gesekan, keausan, pelumasan ketahanan lelah, perekatan dua atau lebih komponen mesin dan sebagainya.

Konfigurasi permukaan yang kita lihat dengan mata sebenarnya tidaklah serapi yang terlihat. Apabila profil permukaan kita lihat dari penampang melintang benda kita akan melihat ketidakteraturan dari profil permukaan suatu benda. Ketidakteraturan konfigurasi suatu permukaan bila ditinjau dari profilnya dapat diuraikan menjadi beberapa tingkat. Tingkat pertama merupakan ketidakteraturan makromeometri yaitu keseluruhan permukaan yang membuat bentuk. Tingkat kedua yaitu yang disebut dengan gelombang (*waviness*), merupakan ketidakteraturan yang periodik dengan panjang gelombang yang jelas lebih besar dari kedalamannya (*amplitude*). Tingkat ketiga yaitu alur (*groove*) dan tingkat keempat adalah serpihan (*flaw*) dan keduanya lebih dikenal dengan istilah kekasaran (*roughness*).

Istilah kekasaran permukaan digunakan secara luas di industri dan biasanya digunakan untuk mengukur kehalusan dari suatu permukaan benda.

Kekasaran terdiri dari ketidakteraturan dari tekstur permukaan, yang pada umumnya mencakup ketidakteraturan yang diakibatkan oleh perlakuan selama proses produksi. Contoh bentuk tekstur permukaan benda kerja dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

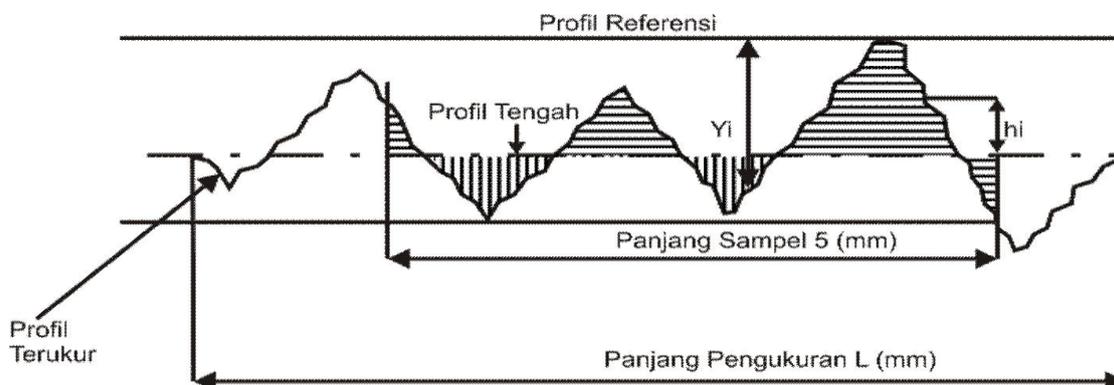


Gambar 1. Tekstur Permukaan

Profil geometrik ideal ialah profil permukaan yang sempurna dapat berupa garis lurus, lengkung, atau busur. Profil terukur (measured profil), merupakan profil permukaan terukur. Profil referensi adalah profil yang digunakan sebagai acuan untuk menganalisis ketidakrataan konfigurasi permukaan. Profil tengah adalah profil yang digeserkan ke bawah sedemikian rupa, sehingga jumlah luas bagi daerah-daerah diatas profil tengah sampai profil terukur adalah sama dengan jumlah luas daerah-daerah dibawah profil tengah sampai ke profil terukur, gambar 2.2.

Berdasarkan profil-profil yang diterangkan diatas, dapat didefinisikan beberapa parameter permukaan, yaitu yang berhubungan dengan dimensi pada arah tegak dan arah memanjang. Untuk dimensi arah tegak dikenal beberapa parameter yaitu:

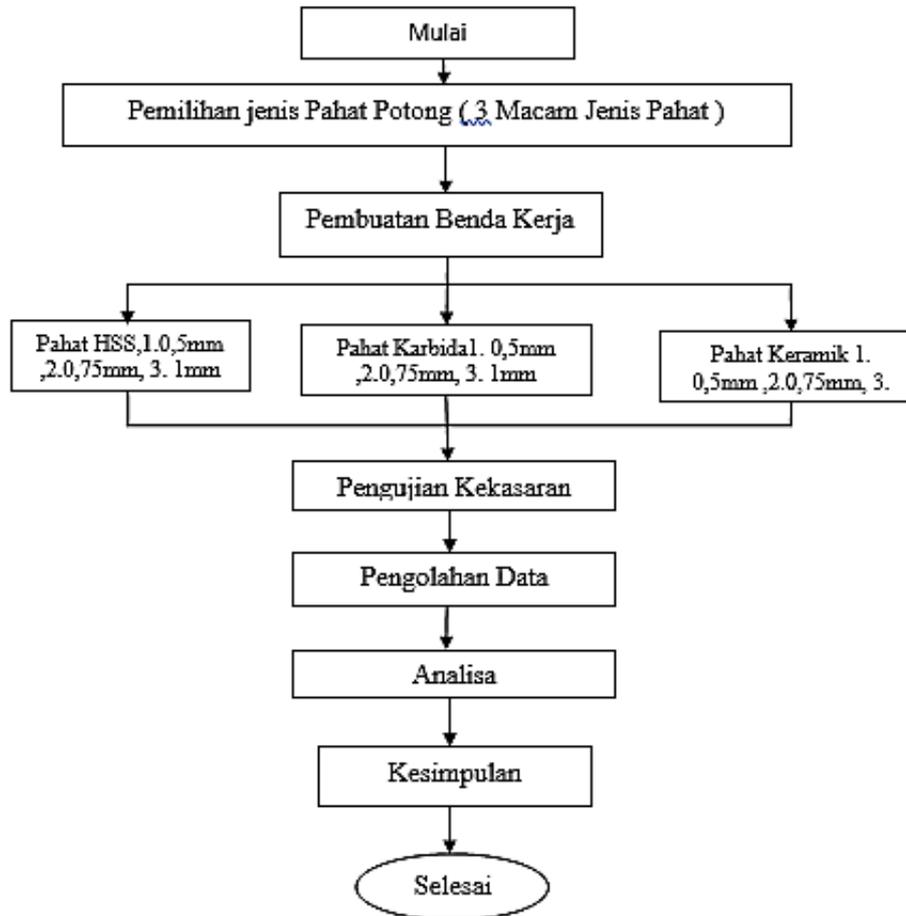
1. Kekasaran total (*peak to valley height/total height*),  $R_t$  ( $\mu\text{m}$ ) adalah jarak antara profil referensi dengan profil alas.
2. Kekasaran perataan (*depth of surface smoothness/peak to mean line*),  $R_p$  ( $\mu\text{m}$ ) adalah jarak rata-rata antara profil referensi dengan profil terukur yang nilainya sama dengan jarak antara profil referensi dengan profil tengah.
3. Kekasaran rata-rata aritmetik (*mean roughness index/center line average, CLA*),  $R_a$  ( $\mu\text{m}$ ) adalah harga rata-rata aritmetik bagi harga absolutnya jarak antara profil terukur dengan profil tengah.



Gambar 2. Profil Permukaan

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. Diagram Alir

#### 3.2. Alat Dan Bahan Yang Dibutuhkan

##### 3.2.1. Alat dan Bahan Yang Digunakan

Alat dan bahan yang di butuhkan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Mesin gergaji; *Hacksaw machine* Merk Krisbow
2. Menggunakan tiga jenis pahat yang berbeda, yaitu:
  - a. HSS
  - b. Karbida.
  - c. Keramik.
3. Bahan yang dipilih dalam penelitian ini adalah baja AISI 4340.



Gambar 4. Baja AISI 4340

Adapun komposisi kimia dari baja perkakas HQ 705 atau AISI 4340 adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1. Kandungan Karbon

Bahan	HQ 709 / AISI 4340							
	C	Cr	Ni	Mo	Mn	Si	S	P
Komposisi Kimia	0,30 – 0,38	1,30 – 1,70	1,30 – 1,70	0,15 – 0,30	0,50 – 0,80	0,40 - Max	0,035 - Max	0,025 - Max

Pada penelitian ini total spesimen yang diuji yaitu 9 spesimen terdiri dari:

- a. 3 potong besi spesimen untuk pahat HSS.
- b. 3 Potong besi Untuk Pahat Karbida.
- c. 3 potong besi untuk pahat Keramik.

### 3.2.2. Pemotongan Spesimen

Alat yang dipakai Pemotongan spesimen ini dilakukan dengan menggunakan alat gerinda potong untuk memotong sembilan spesimen yang merupakan baja menengah dengan tipe baja AISI 4340, yang akan di bubut memakai tiga jenis pahat yang digunakan.

### 3.2.3. Peralatan yang digunakan untuk pemotongan dan pembubutan

- a. Gerinda Potong digunakan untuk pemotongan spesimen
- b. Jangka sorong Alat yang digunakan untuk mengukur diameter benda kerja.
- c. Spidol tulis digunakan untuk menandai bahan baja yg akan dipotong.
- d. Rol Meter ini adalah alat untuk mengukur panjang suatu bahan.
- e. Ragum Pencekam Untuk menjepit suatu benda yang akan dipotong

### 3.3. Pembubutan

- a. Mesin Bubut

Mesin bubut (*turning machine*) adalah suatu jenis mesin perkakas yang dalam proses kerjanya bergerak memutar benda kerja dan menggunakan mata potong pahat (*tools*) sebagai alat untuk menyayat benda kerja tersebut



Gambar 5. Mesin Bubut yang Dipergunakan dalam Penelitian

b. Pahat yang digunakan



Gambar 6. Pahat HSS (*High Speed Steel*)



Gambar 7. Pahat Karbida



Gambar 8. Pahat Keramik

c. Jangka Sorong

Alat yang digunakan untuk mengukur diameter kedalaman suatu benda kerja.



Gambar 9. Jangka Sorong

### 3.4. Cara Melakukan Penelitian Atau Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi jenis pahat terhadap kekasaran permukaan pada pembubutan, mendapatkan hasil kebenaran ilmiah, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Penelitian eksperimen adalah penelitian yang dilakukan dengan mengadakan manipulasi terhadap obyek penelitian serta adanya kontrol.

Proses pemotongan logam atau biasa juga disebut dengan proses pembubutan dengan menggunakan pahat potong (*Cutting Tool*) memiliki tujuan untuk mendapatkan bentuk bentuk tertentu, toleransi atau derajat kekasaran permukaan dari benda kerja banyak jenis proses pemotongan, penggerindaan dan lain lain.

Desain model tetap yaitu desain yang digunakan apabila penelitian hanya mempunyai taraf faktor A dan faktor B, dan semuanya digunakan dalam analisa kekasaran terhadap mata potong

pahat yang berbeda, analisa ini adalah analisa yang menguji kekasaran dikombinasikan atau disilangkan dengan taraf tiap faktor lainnya yang ada dalam percobaan itu.

Pada analisa ini untuk pengukuran tingkat kekasaran digunakan desain eksperimen faktorial dengan menggunakan 3 bahan pahat. Terdapat 12 spesimen variabel yang kemudian pada desain eksperimen ini disebut faktor kekasaran pada analisa yang akan diuji.

### 3.5. Proses Percobaan

Dalam langkah penelitian ini memakai peralatan yang mempermudah dalam melakukan pekerjaan dengan urutan sebagai berikut:

#### 3.5.1. Langkah Langkah Percobaan

- Siapkan alat yang diperlukan untuk pemotongan seperti Gerinda Potong Jangka sorong, Spidol putih, Rol Meter, Ragum Percobaan.
- Dilakukan pemotongan spesimen sesuai yang kita inginkan.

#### 3.5.2. Langkah Langkah Pembubutan

- Siapkan alat yang diperlukan seperti mesin bubut dan tools Pahat, jangka sorong, Spidol putih, Rol Meter.
- Setting alat mesin bubut/ perlengkapan putaran mesin bubut.
- Menghitung putaran kecepatan mesi.
- Vising permukaan untuk menempatkan posisi yang diperlukan.
- Bubut sesuai yang diinginkan.

### 3.6. Proses Pengujian Kekasaran

- Siapkan alat uji kekasaran.
- Hidupkan alat yang akan dipakai.
- Setting Tinggi alat sensor pengujian dengan benda kerja kalibrasi.
- Uji benda kerja kalibrasi apakah sesuai yang tertera pada alat ukur.
- jika sudah sesuai setting ulang tinggi sensor alat uji untuk spesimen yang akan diuji kekasarannya.
- Lihat hasil kekasaran kemudian cetak hasil dialat uji.
- Tekan print out dan akan keluar hasil dari yang kita uji nanti.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Deskripsi Data.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang melibatkan yang dua faktor yang berbeda. Faktor A adalah variasi dengan kedalaman yang berbeda yaitu: 0,5 mm, 0,75 mm, 1 mm. Sedangkan faktor B adalah membandingkan jenis pahat yang berbeda yaitu: pahat HSS, Pahat Karbida, Pahat Keramik. Variabel terikatnya adalah kekasaran permukaan logam hasil pembubutan baja AISI 4340.

Data hasil penelitian ini dapat dideskripsikan sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Hasil Uji Dengan Mata Pahat HSS (0,5) mm

Variasi	No.	Ra ( $\mu\text{m}$ )	Rq ( $\mu\text{m}$ )	Rz ( $\mu\text{m}$ )
HSS (0,5 mm)	1	1,747	2,156	10,546
	2	1,835	2,295	11,938
	3	1,909	2,432	12,661
Rata - rata		1,830	2,294	11,715

Tabel 4.2 Data Hasil Uji Dengan Mata Pahat HSS (0,75 mm)

Variasi	No.	Ra ( $\mu\text{m}$ )	Rq ( $\mu\text{m}$ )	Rz ( $\mu\text{m}$ )
HSS (0,75 mm)	1	2,538	3,283	16,679
	2	1,912	2,389	11,864
	3	1,814	2,276	11,722
Rata - rata		2,094	2,649	13,421

Tabel 4.3 Data Hasil Uji Dengan Mata Pahat HSS (1 mm )

Variasi	No.	Ra ( $\mu\text{m}$ )	Rq ( $\mu\text{m}$ )	Rz ( $\mu\text{m}$ )
HSS (1mm)	1	2,727	3,474	16,977
	2	2,473	3083	15,290
	3	2,441	3,088	14,635
Rata - rata		2,547	3,215	15,636

Tabel 4.4 Data Hasil Uji Dengan Mata Pahat Karbida ( 0,5mm )

Variasi	No.	Ra ( $\mu\text{m}$ )	Rq ( $\mu\text{m}$ )	Rz ( $\mu\text{m}$ )
Karbida (0,5 )	1	3,387	4,083	18,417
	2	3,473	4,398	21,130
	3	4,399	5,370	24,816
Rata - rata		3,753	4,617	8,285

Tabel 4.5 Data Hasil Uji Dengan Mata Pahat Karbida (0,75mm)

Variasi	No.	Ra ( $\mu\text{m}$ )	Rq ( $\mu\text{m}$ )	Rz ( $\mu\text{m}$ )
Karbida (0,75)	1	3,071	3,775	17,479
	2	2,883	3,559	17,189
	3	2,879	3,485	16,796
Rata - rata		2,944	3,606	25,732

Tabel 4.6 Data Hasil Uji Dengan Mata Pahat Karbida ( 1mm )

Variasi	No.	Ra ( $\mu\text{m}$ )	Rq ( $\mu\text{m}$ )	Rz ( $\mu\text{m}$ )
Karbida (1mm)	1	3,290	3,975	17,390
	2	3,206	3,873	19,054
	3	3,209	3,878	16,909
Rata - rata		3,235	3,908	17,784

Tabel 4.7 Data Hasil Uji Dengan Mata Pahat Keramik ( 0,5 mm )

Variasi	No.	Ra ( $\mu\text{m}$ )	Rq ( $\mu\text{m}$ )	Rz ( $\mu\text{m}$ )
Keramik (0,5)	1	2,225	2,782	13,614
	2	2,130	2,624	13,073
	3	2,181	2,684	12,544
Rata - rata		2,178	2,696	13,077

Tabel 4.8 Data Hasil Uji Dengan Mata Pahat Keramik ( 0,75 mm )

Variasi	No.	Ra ( $\mu\text{m}$ )	Rq ( $\mu\text{m}$ )	Rz ( $\mu\text{m}$ )
Keramik (0,75)	1	1,683	1,998	9,013
	2	1,708	2,049	9,374
	3	1,596	1,936	9,067
Rata - rata		1,662	1,814	9,156

Tabel 4.9 Data Hasil Uji Dengan Mata Pahat Keramik (1mm)

Variasi	No.	Ra ( $\mu\text{m}$ )	Rq ( $\mu\text{m}$ )	Rz ( $\mu\text{m}$ )
Keramik(1mm)	1	1,387	1,669	7,678
	2	1,407	1,731	8,284
	3	1,383	1,678	8,236
Rata - rata		1,392	1,692	8,066

**4.1.1. Hasil rata rata dari tabel diatas yang dikelompokan sesuai kedalaman.**

Tabel 4.10 Data Uji Dengan Pahat HSS.

Variasi	No.	Ra ( $\mu\text{m}$ )	Rq ( $\mu\text{m}$ )	Rz ( $\mu\text{m}$ )
HSS ( 0,5 )	1	1,830	2,294	11,715
HSS ( 0,75 )	2	2,094	2,649	13,421
HSS ( 1mm )	3	2,547	3,215	15,636

Tabel 4.11 Data Uji Dengan Pahat Karbida

Variasi	No.	Ra ( $\mu\text{m}$ )	Rq ( $\mu\text{m}$ )	Rz ( $\mu\text{m}$ )
Karbida ( 0,5 )	1	3,753	4,617	8,285
Karbida ( 0,75 )	2	2,944	3,606	25,732
Karbida ( 1mm )	3	3,235	3,908	17,784

Tabel 4.12 Data Uji Dengan Pahat Keramik

Variasi	No.	Ra ( $\mu\text{m}$ )	Rq ( $\mu\text{m}$ )	Rz ( $\mu\text{m}$ )
Keramik ( 0,5 )	1	2,178	2,696	13,077
Keramik ( 0,75 )	2	1,662	1,814	9,156
Keramik ( 1mm )	3	1,392	1,692	8,066

Tabel 4.13 Hasil Rata-rata yang Dikelompokan Dengan Kedalaman (0,5mm)

Variasi	No	Ra	Rq	Rz
HSS ( 0,5 mm )	1	1,830	2,294	11,715
Karbida ( 0,5 mm )	2	3,753	4,617	8,285
Keramik ( 0,5 mm )	3	2,178	2,696	13,077

Tabel 4.14 Hasil Rata-rata yang Dikelompokan Dengan Kedalaman (0,75mm)

Variasi	No	Ra	Rq	Rz
HSS (0,75 mm)	1	2,044	2,649	13,421
Karbida ( 0,75 mm )	2	2,944	3,606	25,732
Keramik (0,75 mm)	3	1,662	1,814	9,156

Tabel 4.15 Hasil Rata-rata yang Dikelompokan Dengan Kedalaman (1mm)

Variasi	No	Ra	Rq	Rz
HSS (1 mm)	1	2,547	3,215	15,636
Karbida (1 mm)	2	3,235	3,908	17,784
Keramik (1mm)	3	1,392	1,692	8,066

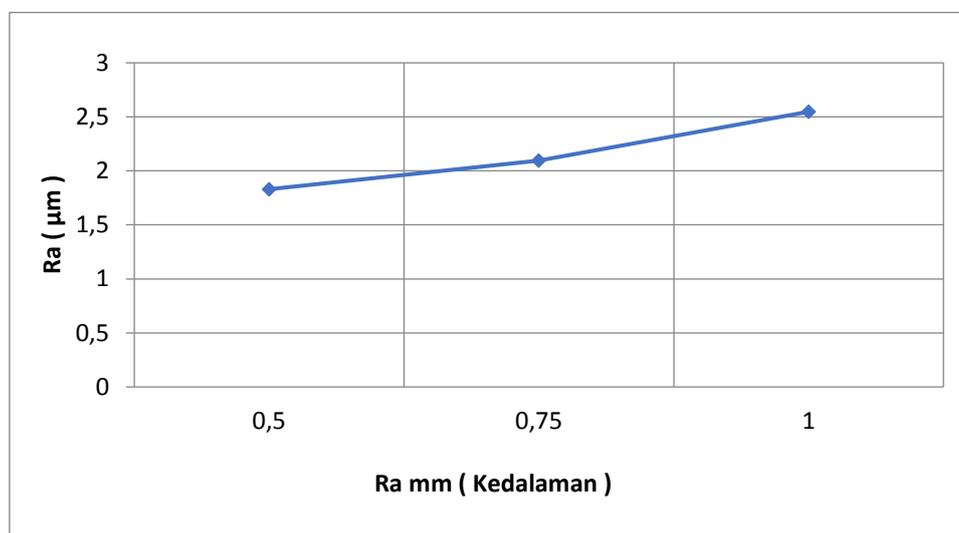
## 4.2. Pembahasan

### 4.2.1. Mata Pahat HSS VS Kedalaman Pemakanan

Dari pengujian yang dilakukan terhadap kekasaran pada kedalaman yang berbeda-beda permukaan yang menggunakan alat uji Mitutoyo SJ-310 dengan komposisi yang memakai baja menengah yang menggunakan variasi kedalaman yang berbeda maka dapat diperoleh data dengan kedalaman 0,5mm sebagai mana disajikan melalui tabel dibawah ini,

Tabel 4.16 Data Uji Dengan Pahat HSS.

Variasi	No.	Ra ( $\mu\text{m}$ )	Rq ( $\mu\text{m}$ )	Rz ( $\mu\text{m}$ )
HSS ( 0,5 )	1	1,830	2,294	11,715
HSS ( 0,75 )	2	2,094	2,649	13,421
HSS ( 1mm )	3	2,547	3,215	15,636



Gambar 4.1 Perbandingan Parameter Kedalaman Permukaan Pembubutan Dengan Mata Potong Pahat Dengan Mata Pahat HSS.

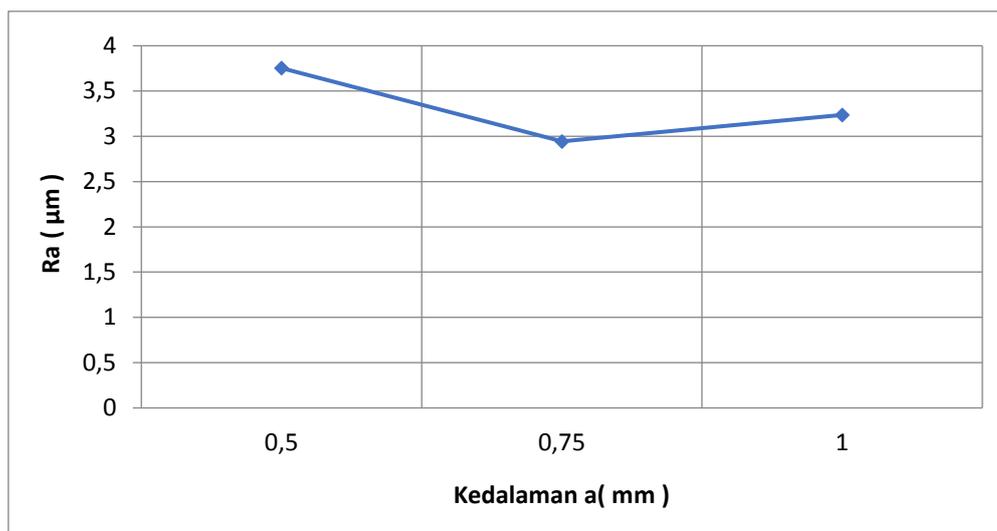
Dalam percobaan yang menggunakan pahat HSS dengan kedalaman 0,5mm, didapatlah hasil jika memakai kedalaman pahat 0,5 mm dengan merata-ratakan Ra ( $\mu$ ) nya hampir sama dengan kedalaman 0,75 mm sedangkan Rq( $\mu$ ) nya didapat hasil rata-rata 2,294 mm ternyata tingkat kekasarannya lebih meningkat, Ada pula dipengujian pada kedalaman 1mm dari hasil yang diamati ternyata penyayatan makan pada kedalaman 1mm lebih terlihat kekasarannya dengan angka Rz ( $\mu$ ) nya 15,636 mm semakin dalam penyayatan pemakanan kedalaman maka tingkat kekasaran yang diperoleh semakin tinggi.

### 4.2.2. Mata Pahat Karbida VS Kedalaman Pemakanan

Dari hasil data yang dihasilkan sebagaimana yang diperhatikan dalam kolom tabel 4.17 dibawah ini , memberikan data semua variasi kedalaman permukaan penyayatan pembubutan yang dilakukan memberikan gambaran kekasaran permukaan yang berbeda ,hal ini dapat disimpulkan jika kedalaman sebuah pemakanan semakin dalam maka tingkatan permukaan Rz( $\mu$ ) nya semakin besar.

Tabel 4.17 Data Uji Dengan Pahat Karbida

	No.	Ra (µm)	Rq (µm)	Rz (µm)
Karbida ( 0,5 )	1	3,753	4,617	8,285
Karbida ( 0,75 )	2	2,944	3,606	25,732
Karbida ( 1mm )	3	3,235	3,908	17,784



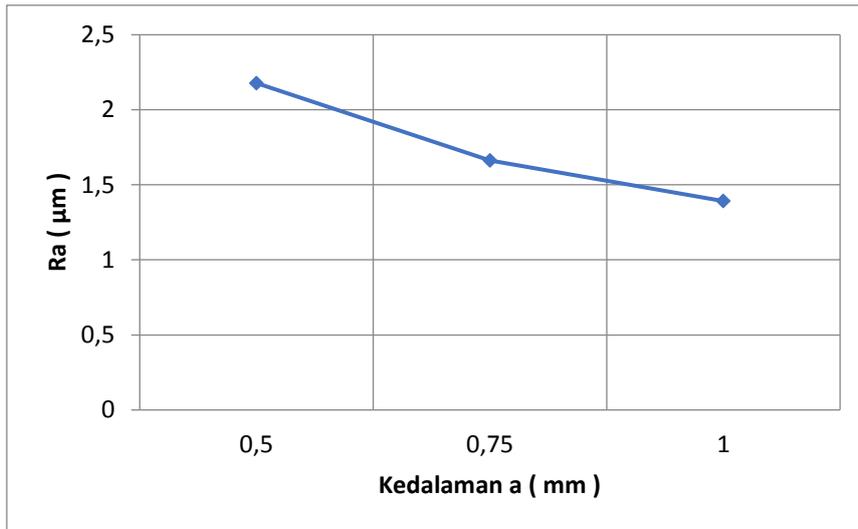
Gambar 4.2 Perbandingan Parameter Kedalaman Permukaan Pembubutan Dengan Mata Potong Pahat Karbida.

#### 4.2.3. Mata Pahat Ceramiks VS Kedalaman Pemakanan

Dari data yang dianalisa pada tabel 4.18 data tersebut memberikan hasil bahwa penyayatan pembubutan pada pahat Ceramiks dengan kedalaman 0,5mm Ra(µ) sebesar 2,178mm Rq(µ) sebesar 2,696mm, Rz(µ) sebesar 13,077mm dan diikuti dengan kedalaman yang kedua yaitu pada kedalaman 0,075mm dengan mendapatkan hasil dari Ra(µ) sebesar 1,662mm , Rq(µ) sebesar 1,814mm, Rz(µ) sebesar 9,156mm.dan dilanjutkan dengan variasi kedalaman yang lebih dalam pada kedalaman 1mm dan mendapatkan data Ra(µ) sebesar 1,392mm, Rq(µ) sebesar 1,692mm , Rz(µ) sebesar 8,066mm. hasil ini dapat dilihat dengan grafik yang ada dibawah ini.

Tabel 4.18 Data Uji Dengan Pahat Keramik

Variasi	No.	Ra (µm)	Rq (µm)	Rz (µm)
Keramik (0,5)	1	2,178	2,696	13,077
Keramik (0,75)	2	1,662	1,814	9,156
Keramik (1mm)	3	1,392	1,692	8,066



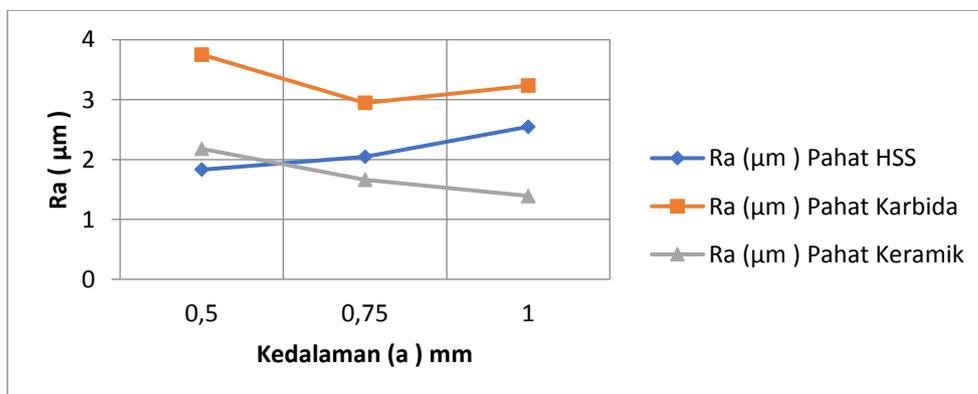
Gambar.4.3 Perbandingan Parameter Kedalaman Permukaan Pembubutan Dengan Mata Potong Pahat Keramik.

#### 4.2.4 Data Hasil Rata-rata Keseluruhan Secara Grafik

Hasil data dibawah ini dapat hasil uji kekasaran yang menggunakan 3 mata potong pahat dan dengan kedalaman yang berbeda- beda maka dapat disimpulkan bahwa nilai yang lebih tinggi kekasarannya itu memakai pahat karbida dengan kedalaman 0,75mm dan juga nilai kekasarannya yang paling rendah itu didapat pada penggunaan pahat HSS dengan kedalaman 0,5mm.

Tabel 4.19 Hasil Rata-rata Keseluruhan Dari Tabel di atas

	UKURAN KEDALAMAN								
	0,5 mm			0,75 mm			1 mm		
	Ra	Rq	Rz	Ra	Rq	Rz	Ra	Rq	Rz
<b>HSS</b>	1.830	2.294	11.715	2.044	2.649	13.421	2.547	3.215	15.636
<b>Karbida</b>	3.753	4.617	8.285	2.944	3.606	25.732	3.235	3.908	17.784
<b>Keramik</b>	2.178	2.696	13.077	1.662	1.814	9.156	1.392	1.692	8.066



Gambar 4.4 Hasil Grafik Keseluruhan Rata-rata

Setelah didapat hasil rata-rata keseluruhan data ini maka disimpulkan bahwa pada kedalaman 0,5 mm, 0,75mm, 1mm dengan memakai pahat HSS ternyata nilai kekasaran yang

paling rendah ialah pada pemakaian pahat HSS pada kedalaman 0,5mm dengan hasil  $Ra = 1,830$  ( $\mu\text{m}$ ), pada kedalaman 0,75mm mendapatkan hasil  $Ra = 2,044$  ( $\mu\text{m}$ ), adapun juga pada kedalaman 1mm mendapatkan hasil  $Ra = 2,547$  ( $\mu\text{m}$ ). Sedangkan pengujian selanjutnya memakai pahat Karbida dengan kedalaman 0,5mm, 0,75 mm, 1mm disitu terdapat hampir semua rata-ratanya sama hanya tetapi pada kedalaman 0,5 nilai  $Ra = 3,753$  ( $\mu\text{m}$ ) lebih kasar dengan mencapai tingkat kekasaran 3,753 ( $\mu\text{m}$ ), ada juga pada kedalaman 0,75( $\mu\text{m}$ ) mendapatkan nilai  $Ra = 2,944$  ( $\mu\text{m}$ ), pada kedalaman 1mm mendapatkan hasil  $Ra = 3,235$  ( $\mu\text{m}$ ), dan pada pemakaian pahat Keramik dengan kedalaman 0,5mm, 0,75mm, 1mm dengan hasil rata-rata tingkat kekasaran yang dicari ialah pada kedalaman 0,5 dan hasil  $Ra = 2,178$  ( $\mu\text{m}$ ) hasil dari kedalaman 0,75mm mendapat nilai kekasaran  $Ra = 1,662$  ( $\mu\text{m}$ ), dan pada kedalaman 1mm didapatlah hasil  $Ra = 1,392$  ( $\mu\text{m}$ ), hasil data ini didapatkan sesuai dengan penelitian dan data tabel diatas.

## **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dari penelitian dan percobaan analisa yang telah dilakukan pada bab IV sebelumnya dapat disimpulkan beberapa hal yang menurut percobaan menghasilkan kekasaran yang berbeda berikut dari hasil yang dapat disimpulkan:

1. Ada pengaruh jenis pahat terhadap terhadap kekasaran permukaan Berdasarkan hasil pengujian pahat jenis keramik nilai kekasaran yang dihasilkan lebih rendah berdasarkan hasil pengujian untuk pembubutan baja AISI 4340.
2. Ada pengaruh pada pembubutan kedalaman potong terhadap nilai kekasaran hasil pembubutan untuk hasil pengujian pahat HSS peningkatan kedalaman potong semakin meningkatkan kekasaran, dan ada pun untuk jenis pahat karbida keramiks peningkatan kedalaman potong mengakibatkan menurunnya nilai kekasaran.
3. Berdasarkan pengujian nilai kekasaran yang paling rendah didapat pada hasil pembubutan baja AISI 4340 terdapat nilai sebesar  $Ra = 1,830$  ( $\mu\text{m}$ ) pada kedalaman potong 0,5 mm, kemudian nilai kekasaran yang paling tinggi terjadi pada kedalaman potong  $Ra = 3,753$  ( $\mu\text{m}$ ) pada kedalaman 0,5 mm pada pahat Karbida.

### **5.2. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa yang diperoleh, maka dapat disampaikan saran saranebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian yang lebih mendalam dengan variasi kedalaman yang lebih bervariasi.
2. Untuk menghasilkan kekasaran yang lebih bervariasi perlu dilakukan dengan variasi gerak pemakanan penyayatan.
3. Perlu dicoba untuk memakai media pendingin agar hasil pembubutan bervariasi dengan kedalaman yg berbeda.
4. Perlu dilakukan percobaan memakai variasi geometri pahat, kecepatan putaran spindel, dan material baja yang lainnya

## **DAFTAR PUSTAKA**

Holman, J.P 1985. Metode Pengukuran Teknik. Penerbit. Erlangga Jakarta. Program Studi Teknik Mesin. 2007.

KBK Teknik Produksi Pemesinan Jurusan Teknik Mesin –FTI Institut Teknologi Bandung.

Program Studi Teknik Mesin. 2007. Pedoman Penulisan Skripsi. Program Studi Teknik Mesin Universitas IBA. Palembang.

Prasetya, Tri Adi. 2010. Pengaruh Gerak Pemakanan Dan Media Pendingin Terhadap Kekasaran Permukaan Logam Hasil Pembubutan Pada Material Baja HQ 760. Skripsi. F-KIP Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Pedoman Penulisan Skripsi. ProgramStudiTeknik Mesin Universitas IBA. Palembang.

Rochim taufiq, “Spesifikasi metrologi dan control kualitas geometrik 2”, Penerbit ITB Bandung.

Rochim,Taufiq.1993. Teori dan teknologi Proses Pemesinan. Penerbit.FT-ITB. Bandung.

Rochim, Taufiq. 1985. Spesifikasi Geometris Metrologi Industri dan Kontrol Kualitas Modul I, II, III, dan VII. Laboraturium Metrologi Industri FT-ITB. Bandung.

Surdia, Tata 1985. Pengetahuan Bahan Teknik. Penerbit. Pradnya Paramita. Jakarta.

Schonmetz, Ing. Alois. dan Karl gruber, 1985. Pengetahuan Bahan dalam Pengerjaan Logam. Penerbit Angkasa. Bandung.