

**ANALISA JENIS PAHAT DAN KEDALAMAN PEMAKANAN TERHADAP TINGKAT KEKASARAN PERMUKAAN PADA BENDA KERJA ALUMINIUM DAN BAJA ST. 37 DENGAN PERLAKUAN MESIN FRAIS VERTIKAL**

**Ramadhana Adinnandha**

S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

e-mail: [radinandha@gmail.com](mailto:radinandha@gmail.com)

**Arya Mahendra Sakti**

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

e-mail : [aryasakti\\_2006@yahoo.com](mailto:aryasakti_2006@yahoo.com)

**Abstrak**

Mesin frais (*milling machine*) merupakan salah satu mesin konvensional yang mampu mengerjakan suatu permukaan benda kerja menjadi rata baik horizontal maupun vertikal serta permukaan sudut atau permukaan miring. Ada banyak faktor yang mempengaruhi proses kerja logam antara lain, bahan pahat, bentuk pahat dan ketajaman pahat, bahan benda kerja, kondisi bahan dan temperatur pengerjaan, parameter pemotongan seperti kecepatan potong dan kedalaman pemotongan, cairan pendingin (*cutting fluid*) yang digunakan, keterampilan operator dan kondisi mesin. Sehingga muncul permasalahan yaitu pengaruh jenis pahat dan kedalaman pemakanan terhadap tingkat kekasaran permukaan pada benda kerja aluminium dan baja ST. 37 dengan perlakuan mesin frais vertikal. Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui pengaruh jenis pahat dan kedalaman pemakanan terhadap tingkat kekasaran permukaan benda kerja aluminium dan baja ST 37 dengan perlakuan mesin frais vertikal. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dalam penelitian ini benda kerja yang digunakan ada dua jenis yaitu aluminium dan baja ST. 37, dan masing-masing sebanyak 9 buah, yang mendapatkan perlakuan berbeda dalam setiap proses pengerjaannya, yaitu: variasi jenis pahat HSS (Sutton, JCK, Japan) dan kedalaman pemakanan (0,2, 0,4, 0,6). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jenis pahat berpengaruh pada kekasaran permukaan benda kerja aluminium dan baja ST. 37. Jenis pahat yang keras menimbulkan kekasaran yang rendah. Jenis pahat tersebut adalah pahat Japan dengan kekasaran yang terendah pada aluminium bernilai 0,557  $\mu\text{m}$  dan pada baja ST. 37 bernilai 0,653  $\mu\text{m}$ . Kedalaman pemakanan berpengaruh pada kekasaran permukaan benda kerja aluminium dan baja ST. 37. Kedalaman yang memiliki kekasaran yang rendah adalah 0,2 mm dengan nilai kekasaran pada aluminium bernilai 0,557  $\mu\text{m}$  dan baja ST. 37 bernilai 0,653  $\mu\text{m}$ .

**Kata Kunci :** *jenis pahat, kedalaman pemakanan, kekasaran permukaan*

**Abstract**

Milling machine is one of the conventional machine capable of working on a surface of a workpiece being flat horizontal or vertical as well as good surface angle or tilted surfaces. There are many factors that influence the work process of the metal, among others, material and shape of chisel, chisel, the sharpness of the workpiece material, condition of materials and workmanship, temperature parameters such as speed cutting pieces and cutting depth, the cutting fluid are used, the skill of the operator and the condition of the machine. So it appears the problem i.e. the influence of type of chisel and depth of consumption against the level of surface roughness on the workpiece aluminum and steel ST 37 with vertical milling machine treatment. The purpose of this research is to know the influence of the type and depth of consumption against the workpiece surface roughness levels of aluminum and steel ST 37 with vertical frais machine treatment. This research uses experimental methods, in this study the workpiece used there are two types namely aluminum and steel ST 37, and each as much as 9 pieces, which get different treatment in each work process, namely: the variations of this type of chisel HSS (Sutton, JCK, Japan) and the depth of the consumption (0.2, 0.4, 0.6). The results of this research show that the type of chisel effect on surface roughness of aluminum and steel workpiece St. 37. Type of chisel hard cause low roughness. Types of chisel is the chisel Japan with the lowest roughness on aluminum worth 0,557  $\mu\text{m}$  and in steel ST 37 worth 0.667  $\mu\text{m}$ . The depth of the consumption of surface roughness effect on aluminum and steel workpiece St. 37. The depth that has a low roughness is 0.2 mm with a value of roughness on aluminum worth 0,557  $\mu\text{m}$  and steel ST 37 worth 0.667  $\mu\text{m}$ .

**Keywords:** *type of chisel, the depth of the consumption, surface roughness*

## PENDAHULUAN

Dalam dunia industri khususnya pada industri manufaktur tidak akan lepas dengan adanya proses pemesinan, karena pemesinan sangat berperan penting dalam pembuatan komponen-komponen mesin yang berbahan dasar dari logam. Salah satu mesin yang sering dipergunakan dalam proses pengerjaan logam adalah mesin frais (*milling machine*).

Mesin frais (*milling machine*) merupakan salah satu mesin konvensional yang mampu mengerjakan suatu permukaan benda kerja menjadi rata baik horizontal maupun vertikal serta permukaan sudut atau permukaan miring. Prosedur pengefraisan yang tepat, pemilihan mesin perkakas yang cocok dan ketepatan tinggi memungkinkan pembuatan benda kerja akan memperoleh hasil yang maksimal. Namun dalam pengerjaannya, benda kerja harus memiliki kualitas permukaan yang baik, dan hasil dari proses frais dapat berupa kasar maupun halus. Kehalusan suatu produk hasil pemesinan sangat berpengaruh dengan fungsi sebagai apa produk tersebut itu dibuat. Sebagai contoh apabila dua komponen bekerja saling bergesekan, maka tingkat kehalusan antara kedua komponen tersebut berperan sangat penting demi keberlangsungan suatu proses kerja. Komponen yang saling bergesekan akan menyebabkan keausan dan lama-kelamaan akan habis sehingga efisiensi kerja akan menurun. Gesekan akan meningkat apabila permukaan yang saling bergesekan semakin kasar, sehingga suatu komponen dibuat sedemikian rupa sehingga gesekan yang timbul dapat diminimalisir. Mengingat pentingnya tingkat kekasaran permukaan produk mesin frais, maka di setiap gambar benda kerja sering disyaratkan tentang tingkat kekasaran yang harus dipenuhi.

Ada banyak faktor yang mempengaruhi proses kerja logam antara lain, bahan pahat, bentuk pahat dan ketajaman pahat, bahan benda kerja, kondisi bahan dan temperatur pengerjaan, parameter pemotongan seperti kecepatan potong dan kedalaman pemotongan, cairan pendingin (*cutting fluid*) yang digunakan, keterampilan operator dan kondisi mesin. Rahmadi (2010) meneliti "bahwa faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan pada proses milling, antara lain putaran spindel, *feeding*, *depth of cut*, dan pendinginan." Jenis pahat merupakan salah satu parameter yang berpengaruh. Pahat merupakan bagian dari mesin bubut yang memegang peran penting dalam pemotongan logam, karena pahat adalah bagian yang berkontak langsung dengan benda kerja yang dipotong. Pahat yang baik harus memiliki sifat-sifat tertentu, sehingga nantinya dapat menghasilkan produk yang berkualitas baik (ukuran tepat) dan ekonomis (waktu yang diperlukan pendek). Ada beberapa kriteria yang harus dimiliki pahat, diantaranya; harus lebih keras dibanding

benda kerja, tahan sifat mekanis, dan tahan aus. Salah satu pengaruh yang muncul akibat perubahan parameter adalah nilai kekasaran permukaan benda kerja.

Dalam proses pemotongan material pada proses frais, kedalaman pemakanan juga merupakan salah satu parameter pemotongan dengan besar kecilnya kedalaman pemakanan dibutuhkan gaya potong agar dapat memotong material, dengan semakin meningkat kedalaman pemakanan maka gaya potong meningkat sehingga akan terjadi beban bengkok yang menyebabkan perubahan defleksi hingga hasil akhir yang dicapai adalah kekasaran permukaan.

Selain faktor di atas pemilihan bahan baku juga harus diperhatikan untuk hasil pengerjaan logam menggunakan mesin frais konvensional, terutama untuk meningkatkan kualitas kekasaran permukaan. Menurut Nieman (1981: 85) "ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan bahan baku, antara lain pertimbangan fungsi, pembebanan, kemampuan bentuk dan kemudahan pencarian di pasaran". Ada berbagai macam jenis baja, salah satunya adalah baja karbon.

Baja karbon dikelompokkan menjadi tiga macam yaitu baja karbon rendah, baja karbon sedang dan baja karbon tinggi. Mempertimbangkan hal tersebut, maka bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian adalah material baja karbon bersifat rendah yaitu; aluminium dan baja ST 37, karena bahan tersebut harganya lebih ekonomis, mudah dicari di pasaran, dan proses pengerjaannya pun juga lebih mudah dikerjakan.

Dari uraian diatas penulis tertarik melakukan penelitian mengenai Analisa Jenis Pahat dan Kedalaman Pemakanan terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan pada Benda Kerja Aluminium dan Baja ST. 37 dengan Perlakuan Mesin Frais Vertikal.

Identifikasi masalah yang dapat diambil yaitu: Jenis pahat berpengaruh pada nilai kekasaran benda kerja, ketajaman pahat berpengaruh pada tingkat kekasaran permukaan pada benda kerja, serta kedalaman pemakanan mempengaruhi panas yang ditimbulkan dan menghasilkan permukaan benda kerja yang tidak maksimal.

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah: Bagaimana pengaruh jenis pahat terhadap tingkat kekasaran pada benda kerja aluminium dan baja ST 37 dengan perlakuan mesin frais vertikal?. Dan bagaimana pengaruh kedalaman pemakanan terhadap tingkat kekasaran pada benda kerja aluminium dan baja ST 37 dengan perlakuan mesin frais vertikal?

Tujuan dari penelitian ini adalah: Dapat mengetahui pengaruh jenis pahat terhadap tingkat kekasaran permukaan pada benda kerja aluminium dan baja ST. 37 dengan perlakuan mesin frais vertikal. Serta dapat mengetahui pengaruh kedalaman pemakanan terhadap

tingkat kekasaran permukaan pada benda kerja aluminium dan baja ST. 37 dengan perlakuan mesin frais vertikal.

Manfaatnya adalah memberikan pengalaman lapangan tentang proses pengerjaan logam menggunakan mesin frais vertikal. Penulis dapat mengidentifikasi pengaruh perbedaan jenis pahat dan kedalaman pemakanan terhadap tingkat kekasaran permukaan pada benda kerja aluminium dan baja ST 37. Serta sebagai bahan acuan untuk mengetahui perbedaan jenis jenis pahat dan kedalaman pemakanan terhadap tingkat kekasaran permukaan pada benda kerja aluminium dan baja ST 37, pada saat proses pengerjaan dengan menggunakan mesin frais vertikal.

**METODE**

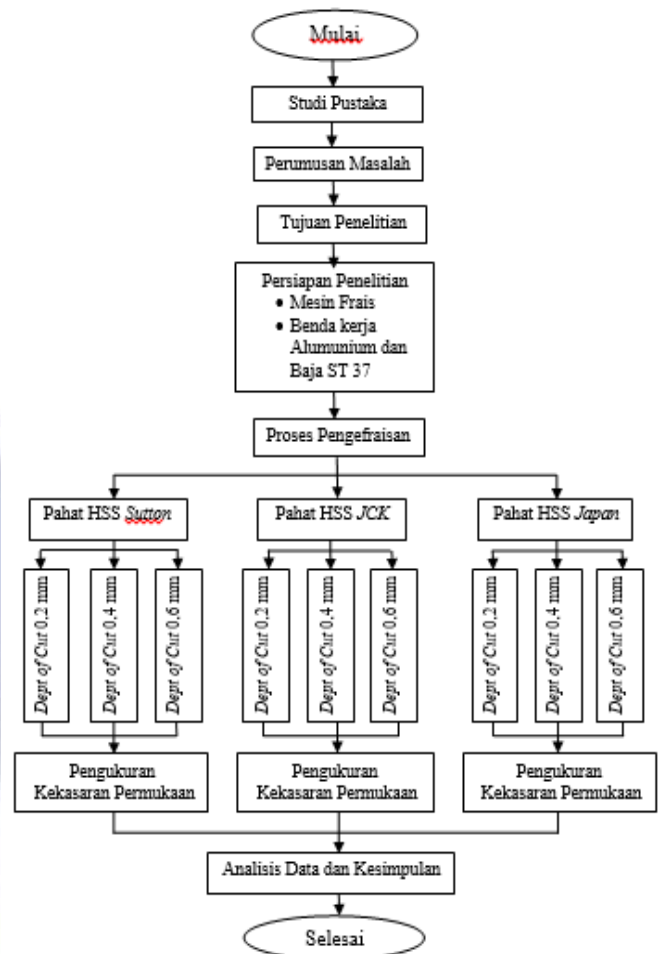
**Jenis Penelitian**

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen. Menurut Sugiyono (2011 : 72) Metode eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan.

**Waktu dan Tempat Penelitian**

- Waktu Penelitian  
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2015 sampai Juni 2015.
- Tempat Penelitian  
Penelitian ini dilakukan di UPT. Pelatihan dan Pengembangan Pendidikan Kejuruan (UPT PPPK) Jl. Prof. Moch. Yamin No. 25 Kampus UNESA Ketintang Surabaya.

**Rancangan Penelitian**



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

**Variabel Penelitian**

- Variabel Bebas  
Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jenis pahat dan kedalaman pemakanan.
- Variabel Kontrol  
Variabel kontrol yang dimaksud disini adalah semua faktor yang dapat mempengaruhi tingkat kekasaran permukaan hasil pengfraisan selain dari jenis pahat dan kedalaman pemakanan, antara lain: ketajaman pahat, langkah pemakanan/penyayatan, jenis material, dan operator.
- Variabel Terikat  
Variabel terikat dalam penelitian ini adalah tingkat kekasaran permukaan benda kerja aluminium dan baja ST. 37 hasil pengfraisan.

**Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian merupakan alat bantu yang digunakan peneliti untuk pengumpulan data. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- *Surface Tester*, dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur kekasaran hasil pengerjaan mesin frais konvensional. Pada penelitian ini menggunakan Merk Mitutoyo, negara pembuat dari Jepang, tipenya Sj – 301, resolusi 0,001  $\mu\text{m}$ , *cut of length* 0,08, 0,25, 0,8, 2,5, 8 mm, *power supply AC adapter, built in battery*.
- Mesin Frais Vertikal, digunakan untuk proses pengerjaan logam yang nantinya hasil benda kerja akan diukur tingkat kekasaran dan kerataan permukaannya.

### Material Pengujian

Dalam penelitian ini material yang digunakan adalah aluminium dan baja ST. 37 karena material ini mudah di dapat di pasaran selain itu material ini harganya relatif terjangkau. Ukuran benda kerja adalah panjang 50 mm, lebar 50 mm, tebal 20 mm.

### Prosedur Eksperimen

- Mempersiapkan bahan dan peralatan penelitian. Benda kerja dengan ukuran aluminium dan baja ST 37 panjang = 50 mm, lebar = 50 mm, tinggi = 20 mm. Mesin frais vertikal. Pahat frais 3 jenis (HSS Sutton, HSS JCK, HSS Japan). Alat uji kekasaran permukaan.
- Setting benda kerja pada mesin frais konvensional.
- Pengerjaan pertama, pahat jenis Sutton dengan variasi kedalaman pemakanan 0,2 mm, 0,4 mm, 0,6 mm.
- Pengerjaan kedua, pahat jenis JCK dengan variasi kedalaman pemakanan 0,2 mm, 0,4 mm, 0,6 mm.
- Pengerjaan ketiga, pahat jenis Japan dengan variasi kedalaman pemakanan 0,2 mm, 0,4 mm, 0,6 mm.
- Benda kerja dibersihkan dan dikeringkan.
- Dilakukan pengujian kekasaran permukaan akhir pada benda kerja yang sudah mendapatkan proses pemesinan dengan menggunakan *Surface tester*.

### Analisis Data

Setelah data atau hasil yang berupa ukuran tingkat kekasaran permukaan sudah diperoleh, maka selanjutnya dilakukan analisis data. Analisis data dari angka - angka yang berasal dari hasil pengukuran kekasaran permukaan dilakukan dengan metode deskripsi kuantitatif, untuk menerjemahkan dalam bentuk deskripsi, hasil penelitian ditafsirkan dengan metode kualitatif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

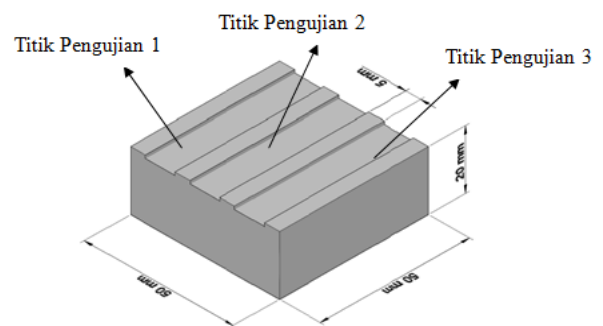
### Data Hasil Pengujian

Setelah pengujian dilakukan selanjutnya data-data dianalisis. Data yang diperoleh berupa angka (nilai). Adapun data tersebut meliputi uji kekasaran permukaan pada proses pengfraisan aluminium dan baja ST. 37. Alat

yang digunakan untuk mengukur tingkat kekasaran permukaan dinamakan *surface tester*.

Pengukuran dilakukan setelah benda kerja melalui proses pemesinan yang telah direncanakan yaitu dengan cara memvariasi pahat HSS Japan, HSS JCK, HSS Sutton, dengan kedalaman 0,2 mm, 0,4 mm, 0,6 mm, dengan jenis bahan aluminium dan baja ST. 37, dan dengan kecepatan putar 660 rpm serta kecepatan pemakanan stabil yaitu 50 rpm.

Proses pengerjaan benda kerja dilakukan dengan cara memfrais alur pada permukaan benda kerja, kemudian dilakukan proses pengukuran kekasaran permukaan dengan cara diambil 3 titik untuk pengujian. Hasil pengukuran dari tiga titik tersebut kemudian diambil nilai rata-ratanya untuk kekasaran permukaan. Berikut ini adalah gambar benda kerja dengan titik-titik pengujian.



Gambar 2. Titik Pengujian Benda Kerja

Adapun Hasil pengujian kekasaran permukaan dengan variasi jenis pahat, dan kedalaman pemakanan dari specimen aluminium dan baja ST. 37 dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Data Hasil Uji Kekasaran Permukaan

Jenis Benda Kerja	Jenis Pahat	Kedalaman Pemakanan (mm)	Benda uji	Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan			
				T1	T2	T3	Ra
Aluminium	Sutton	0,2	1	0,65	0,63	0,65	0,643
		0,4	2	0,69	0,66	0,72	0,690
		0,6	3	0,78	0,74	0,82	0,780
	JCK	0,2	4	0,63	0,59	0,68	0,633
		0,4	5	0,67	0,64	0,71	0,673
		0,6	6	0,75	0,72	0,78	0,750
	Japan	0,2	7	0,55	0,53	0,59	0,557
		0,4	8	0,59	0,56	0,63	0,593
		0,6	9	0,65	0,62	0,69	0,653
Baja ST. 37	Sutton	0,2	10	0,71	0,68	0,74	0,710
		0,4	11	0,75	0,72	0,81	0,760
		0,6	12	0,82	0,79	0,84	0,817
	JCK	0,2	13	0,69	0,66	0,72	0,690
		0,4	14	0,73	0,71	0,77	0,737
		0,6	15	0,78	0,73	0,82	0,777
	Japan	0,2	16	0,63	0,66	0,67	0,653
		0,4	17	0,72	0,74	0,76	0,740
		0,6	18	0,75	0,74	0,75	0,747

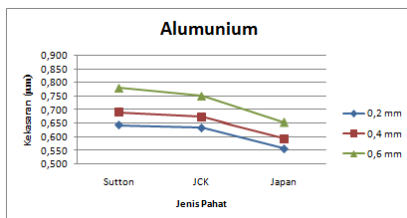
Keterangan  
 T1 : Titik Pertama  
 T2 : Titik Kedua  
 T3 : Titik Ketiga  
 Ra : Rata-rata

**Analisa Hasil Pengerjaan Berupa Grafik pada Tingkat Kekasaran Permukaan**

Dari data yang diperoleh dalam penelitian pada tabel 1 kemudian di tampilkan dalam bentuk grafik-grafik agar mudah mengetahui pengaruh masing-masing variabel penelitian yang dilakukan.

- Tingkat Kekasaran Permukaan Benda Kerja Berdasarkan Jenis Pahat

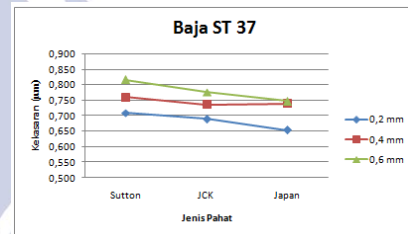
Di bawah ini merupakan penyajian data berupa grafik distributif dari masing-masing pengujian benda kerja berdasarkan jenis pahat.



Gambar 3. Grafik Nilai Rata-Rata Tingkat Kekasaran Permukaan pada Benda Kerja Aluminium Berdasarkan Jenis Pahat

Pada pengerjaan benda kerja berdasarkan Jenis Pahat didapatkan hasil pengukuran tingkat kekasaran permukaan benda kerja sebagai berikut :

- Kedalaman pemakanan 0,2 mm
  - Jenis pahat Sutton = 0,643  $\mu\text{m}$
  - Jenis pahat JCK = 0,633  $\mu\text{m}$
  - Jenis pahat Japan = 0,557  $\mu\text{m}$
- Kedalaman Pemakanan 0,4 mm
  - Jenis pahat Sutton = 0,690 $\mu\text{m}$
  - Jenis pahat JCK = 0,673  $\mu\text{m}$
  - Jenis pahat Japan = 0,593  $\mu\text{m}$
- Kedalaman Pemakanan 0,6 mm
  - Jenis pahat Sutton = 0,780  $\mu\text{m}$
  - Jenis pahat JCK = 0,750  $\mu\text{m}$
  - Jenis pahat Japan = 0,653  $\mu\text{m}$



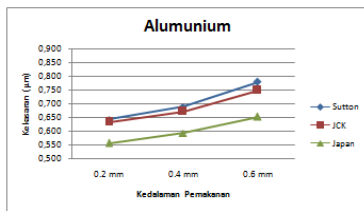
Gambar 4. Grafik Nilai Rata-Rata Tingkat Kekasaran Permukaan pada Benda Kerja Baja ST. 37 Berdasarkan Jenis Pahat

Pada pengerjaan benda kerja berdasarkan Jenis Pahat didapatkan hasil pengukuran tingkat kekasaran permukaan benda kerja sebagai berikut :

- Kedalaman pemakanan 0,2 mm
  - Jenis pahat Sutton = 0,710  $\mu\text{m}$
  - Jenis pahat JCK = 0,690  $\mu\text{m}$
  - Jenis pahat Japan = 0,653  $\mu\text{m}$
- Kedalaman Pemakanan 0,4 mm
  - Jenis pahat Sutton = 0,760  $\mu\text{m}$
  - Jenis pahat JCK = 0,737  $\mu\text{m}$
  - Jenis pahat Japan = 0,740  $\mu\text{m}$
- Kedalaman Pemakanan 0,6 mm
  - Jenis pahat Stton = 0,817  $\mu\text{m}$
  - Jenis pahat JCK = 0,777  $\mu\text{m}$
  - Jenis pahat Japan = 0,747  $\mu\text{m}$

- Tingkat Kekasaran Permukaan Benda Kerja Berdasarkan Kedalaman Pemakanan

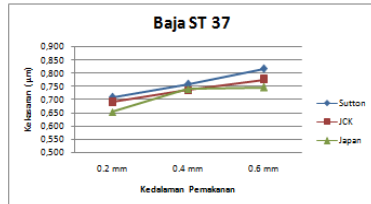
Di bawah ini merupakan penyajian data berupa grafik distributif dari masing-masing pengujian benda kerja berdasarkan kedalaman pemakanan.



Gambar 5. Grafik Nilai Rata-Rata Tingkat Kekasaran Permukaan pada Benda Kerja Alumunium Berdasarkan Kedalaman Pemakanan

Pada pengerjaan benda kerja berdasarkan kedalaman pemakanan didapatkan hasil pengukuran tingkat kekasaran permukaan benda kerja sebagai berikut :

- Jenis pahat Sutton
  - Kedalaman pemakanan 0,2 mm = 0,643 µm
  - Kedalaman pemakanan 0,4 mm = 0,690 µm
  - Kedalaman pemakanan 0,6 mm = 0,780 µm
- Jenis pahat JCK
  - Kedalaman pemakanan 0,2 mm = 0,633 µm
  - Kedalaman pemakanan 0,4 mm = 0,673 µm
  - Kedalaman pemakanan 0,6 mm = 0,750 µm
- Jenis pahat Japan
  - Kedalaman pemakanan 0,2 mm = 0,557 µm
  - Kedalaman pemakanan 0,4 mm = 0,593 µm
  - Kedalaman pemakanan 0,6 mm = 0,653 µm



Gambar 6. Grafik Nilai Rata-Rata Tingkat Kekasaran Permukaan pada Benda Kerja Baja ST. 37 Berdasarkan Kedalaman Pemakanan

Pada pengerjaan benda kerja berdasarkan kedalaman pemakanan didapatkan hasil pengukuran tingkat kekasaran permukaan benda kerja sebagai berikut :

- Jenis pahat Sutton
  - Kedalaman pemakanan 0,2 mm = 0,710 µm
  - Kedalaman pemakanan 0,4 mm = 0,760 µm
  - Kedalaman pemakanan 0,6 mm = 0,817 µm
- Jenis pahat JCK
  - Kedalaman pemakanan 0,2 mm = 0,690 µm
  - Kedalaman pemakanan 0,4 mm = 0,737 µm
  - Kedalaman pemakanan 0,6 mm = 0,777 µm
- Jenis pahat Japan
  - Kedalaman pemakanan 0,2 mm = 0,653 µm
  - Kedalaman pemakanan 0,4 mm = 0,740 µm
  - Kedalaman pemakanan 0,6 mm = 0,747 µm

## Pembahasan Hasil Pengerjaan pada Tingkat Kekasaran Permukaan

### Tingkat Kekasaran Permukaan Benda Kerja Berdasarkan Jenis Pahat

Jenis pahat berpengaruh terhadap kekasaran permukaan. Hal ini dapat dilihat pada gambar 3. dan 4. gambar tersebut menunjukkan bahwa perbedaan jenis pahat menghasilkan kekasaran yang berbeda walaupun kedalaman pemakanan yang digunakan sama. Kekasaran permukaan benda kerja yang terbaik adalah yang nilainya terendah yang dihasilkan masing - masing jenis pahat sebagai berikut :

- Benda kerja alumunium :
  - Jenis pahat Sutton = 0,643 µm
  - Jenis pahat JCK = 0,633 µm
  - Jenis pahat Japan = 0,557 µm
- Benda kerja baja ST. 37 :
  - Jenis pahat Sutton = 0,710 µm
  - Jenis pahat JCK = 0,690 µm
  - Jenis pahat Japan = 0,653 µm

Pada hasil tersebut dapat diketahui, dengan menggunakan pahat Japan benda kerja memiliki kekasaran permukaan yang terendah. Hal ini membuktikan bahwa pahat Japan merupakan pahat yang keras dan dapat menghasilkan kekasaran permukaan yang rendah.

Menurut Achmad Ash Shiddieqy (2014) dalam penelitiannya mengenai pengaruh jenis pahat, kecepatan spindle dan kedalaman pemakanan terhadap tingkat kekasaran permukaan dan bentuk geram baja ST.41 pada proses milling konvensional menyatakan bahwa Jenis pahat yang keras menimbulkan kekasaran yang rendah. Jenis pahat tersebut adalah pahat Japan dengan kekasaran yang terendah bernilai 1,115 µm, sedangkan untuk kedalaman pemakanan yang terendah yaitu 0,2 mm memiliki nilai kekasaran permukaan yang rendah dengan nilai 1,115 µm.

Jadi menurut pendapat di atas nilai kekasaran terendah di hasilkan dari Jenis pahat Japan dan kedalaman pemakanan terendah 0,2 mm. Dan menurut penelitian yang saya lakukan juga menyatakan bahwa kekasaran permukaan benda kerja terbaik diperoleh dengan jenis pahat yang berbahan lebih keras. Hal ini disebabkan, jenis pahat yang keras membuat beban pisau pada saat melakukan penyayatan semakin kecil, sehingga pisau tidak terlalu cepat aus atau tumpul dan menerima beban ringan ketika melakukan penyayatan dan membuat permukaan menjadi halus. Dengan semakin kerasnya bahan pahat akan membuat gesekan antara pisau dan benda kerja semakin kecil pula, hal ini akan membuat permukaan benda kerja semakin halus.

### Tingkat Kekasaran Permukaan Benda Kerja Berdasarkan Kedalaman Pemakanan

Kedalaman pemakanan berpengaruh terhadap kekasaran permukaan. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5. dan 6. gambar tersebut menunjukkan bahwa perbedaan kedalaman pemakanan menghasilkan kekasaran yang berbeda walaupun jenis pahat yang digunakan sama. Kekasaran permukaan benda kerja yang terbaik adalah yang nilainya terendah yang dihasilkan masing - masing kedalaman pemakanan sebagai berikut :

- Benda kerja alumunium :
  - Kedalaman pemakanan 0,2 mm = 0,557  $\mu\text{m}$
  - Kedalaman pemakanan 0,4 mm = 0,593  $\mu\text{m}$
  - Kedalaman pemakanan 0,6 mm = 0,653  $\mu\text{m}$
- Benda kerja baja ST. 37 :
  - Kedalaman pemakanan 0,2 mm = 0,653  $\mu\text{m}$
  - Kedalaman pemakanan 0,4 mm = 0,737  $\mu\text{m}$
  - Kedalaman pemakanan 0,6 mm = 0,747  $\mu\text{m}$

Pada hasil tersebut dapat diketahui apabila kedalaman pemakanan semakin dalam maka hasil yang didapat akan semakin kasar dengan memberikan perlakuan kedalaman pemakanan 0,2 mm terhadap benda kerja maka akan mendapatkan tingkat kekasaran permukaan yang terendah. Hal ini membuktikan bahwa kedalaman pemakanan 0,2 mm, merupakan perlakuan yang sesuai untuk memberikan permukaan yang halus.

Menurut Laili Fitriyah (2014) dalam penelitiannya mengenai pengaruh jenis benda kerja, kedalaman pemakanan dan kecepatan spindle terhadap tingkat kerataan permukaan dan bentuk geram baja ST.41 dan ST.60 pada proses milling konvensional menyatakan bahwa jenis benda kerja berpengaruh terhadap hasil pemakanan permukaan pada baja ST. 41 dan ST. 60, walaupun menggunakan pahat yang sama. Karena baja ST. 60 menghasilkan kerataan permukaan yang paling tinggi. Sedangkan kedalaman pemakanan yang terendah yaitu 0,2 mm memiliki nilai kerataan permukaan yang rendah dengan nilai 0,032  $\mu\text{m}$ .

Jadi menurut penelitian tersebut nilai kerataan terendah di dapatkan dari benda kerja yang jenis karbonya lebih rendah dan dengan kedalaman pemakanan yang rendah yaitu 0,2 mm. Dan menurut penelitian yang saya lakukan juga menyatakan kekasaran permukaan benda kerja terbaik diperoleh dengan kedalaman pemakanan yang kecil. Hal ini disebabkan, kedalaman pemakanan yang kecil membuat beban pisau pada saat melakukan penyayatan semakin kecil, sehingga pisau tidak terlalu bergetar dan menerima beban ringan ketika melakukan penyayatan dan membuat permukaan menjadi halus. Dengan semakin tinggi kedalaman pemakanan akan membuat gesekan antara pisau dan benda kerja semakin besar,

hal ini akan membuat permukaan benda kerja semakin tidak halus.

Proses penyayatan yang dilakukan pahat semakin besar, daya yang dibutuhkan akan bertambah besar. Pahat akan panas sehingga mengalami keausan yang dapat menyebabkan proses penyayatan menjadi tidak sempurna atau tidak halus.

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisa, dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Jenis pahat berpengaruh pada kekasaran permukaan benda kerja alumunium dan baja ST. 37. Jenis pahat yang keras menimbulkan kekasaran yang rendah. Jenis pahat tersebut adalah pahat Japan dengan kekasaran yang terendah pada alumunium bernilai 0,557  $\mu\text{m}$  dan pada baja ST. 37 bernilai 0,653  $\mu\text{m}$ .
- Kedalaman pemakanan berpengaruh pada kekasaran permukaan benda kerja alumunium dan baja ST. 37. Kedalaman yang memiliki kekasaran yang rendah adalah 0,2 mm dengan nilai kekasaran pada alumunium bernilai 0,557  $\mu\text{m}$  dan baja ST. 37 bernilai 0,653  $\mu\text{m}$ .

### Saran

- Agar hasil penelitian lebih baik, untuk penelitian selanjutnya perlu penambahan variabel bebas yang lebih bervariasi dan penambahan sampel benda kerja pada proses frais konvensional.
- Agar memperoleh nilai kekasaran yang baik, sebaiknya dalam proses pengefraisan rata menggunakan kedalaman yang rendah dan jenis pahat yang sesuai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.2011.*Modul-1 Proses Pemesinan*. (diunduh: pada tanggal 15 November 2014)
- Anonim.2008.*Mesin Milling*. (diakses: pada tanggal 13 November 2014)
- Arikunto, Suharsimi. 1998.*Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT. Rineka Cipta Jakarta.
- Ristanto, Bambang. 2006. *Pengaruh Feeding Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Pada Proses Penyekrapan Rata Dengan Spesimen Baja Karbon*. Diambil pada tanggal 27 November 2014 dari: [digilib.unnes.ac.id/gsd/collect/skripsi/import/1868.pdf](http://digilib.unnes.ac.id/gsd/collect/skripsi/import/1868.pdf).
- Wirawan, dkk. 2008. *Teknik Produksi Mesin Industri Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.