
ANALISIS VARIASI KECEPATAN PENYAYATAN DAN KEDALAMAN PENYAYATAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN AL 5050 MENGGUNAKAN MESIN MILLING RICHON TIPE XK-7132A

Mochammad Lutfi Hendrawan

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari

Fajar Satriya Hadi

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari

Basuki

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari

Mochamad Arif Irfa'i

Universitas Negeri Surabaya

Korespondensi penulis : lutfihendrawan7@gmail.com

***Abstract** This study aims to determine the to identify the lowest surface roughness value achieved through these variations. The research instrument used a surface roughness tester with a total of 27 test samples. The research method employed was quantitative descriptive. The results of this study concluded that: The best surface roughness result at a cutting speed of 75 mm/min achieved an average surface roughness value of 0.09 μm . The best outcome at a cutting depth of 0.1 mm achieved an average surface roughness value of 0.11 μm . The optimal surface roughness result at a cutting speed of 75 mm/min combined with a cutting depth of 0.1 mm yielded a surface roughness of 0.06 μm . This is due to the fact that lower variations in cutting speed and depth result in finer surface roughness.*

Keywords: cutting speed, cutting depth, surface roughness.

Abstrak Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai tingkat kekasaran permukaan paling rendah yang dihasilkan dari variasi kecepatan penyayatan dan kedalaman penyayatan. Instrumen penelitian menggunakan *surface roughness tester* dengan jumlah 27 sampel pengujian. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa: Hasil kekasaran permukaan terbaik pada variasi kecepatan penyayatan 75 mm/min mendapatkan rata – rata nilai kekasaran permukaan 0,09 μm . Hasil pengujian terbaik pada variasi kedalaman penyayatan 0,1 mm mendapatkan rata – rata nilai kekasaran permukaan 0,11 μm . Hasil kekasaran permukaan terbaik pada variasi kecepatan penyayatan 75 mm/min dengan kedalaman penyayatan 0,1 mm mendapatkan hasil kekasaran permukaan 0,06 μm . Hal ini dikarenakan semakin kecil variasi kecepatan penyayatan dan kedalaman penyayatan, maka semakin kecil hasil kekasaran permukaannya.

Kata kunci : kecepatan penyayatan, kedalaman penyayatan, dan kekasaran permukaan

PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi terjadi dengan sangat cepat, sehingga menjadi lebih kontemporer dan kompleks. Salah satu contohnya adalah kemajuan teknologi yang telah dibuat di industri manufaktur terkait permesinan. Mesin yang dikontrol secara numerik komputer ini memiliki tingkat ketelitian dan ketelitian dimensi yang tinggi, serta waktu produksi yang lebih cepat, lebih efisien, dan tingkat produktivitas keseluruhan yang tinggi. Kecepatan potong, laju pemakanan, kedalaman potong, bahan objek, karakteristik pahat, pendinginan, dan parameter pemesinan lainnya semuanya

memengaruhi hasil pekerjaan dari mesin CNC tersebut. Ketersediaan peralatan mesin produksi memungkinkan pengerjaan logam dilakukan dengan cara yang lebih efektif dan sangat akurat. [1]

Lingkup penelitian yang dilakukan pada parameter pemotongan sampai saat ini telah dibatasi untuk menyelidiki bagaimana parameter pemotongan mempengaruhi tingkat kekasaran permukaan. Dari sisi lain, beberapa penelitian menunjukkan bahwa tingkat kekasaran dipengaruhi oleh semua parameter pemotongan, termasuk kecepatan putaran, kecepatan penyayatan, kedalaman pemakanan, dan jenis pahat yang digunakan. Juga parameter pemotongan dieksplorasi untuk menentukan apakah mereka memiliki pengaruh yang signifikan atau tidak, dan urutan parameter pemotongan yang memiliki dampak terbesar pada tingkat kekasaran juga diperhatikan. [2]

Berdasarkan uraian yang baru saja disampaikan, penulis memiliki ketertarikan yang kuat terhadap materi yang sedang dipelajari, oleh karena itu penulis memilih untuk mengambil penelitian dengan judul "Pengaruh Variasi Kecepatan Penyayatan Dan Kedalaman Penyayatan Terhadap Kekasaran Permukaan AL 5050 Pada Mesin CNC Milling Richon Tipe XK-7132A".

KAJIAN TEORI

Kecepatan Penyayatan

Menurut Sumbodo, yang ditunjukkan dengan *infeed speed* adalah jarak yang ditempuh pergerakan oleh benda kerja dalam satuan milimeter per menit atau *feed* per menit. Kecepatan pemakanan mesin *Milling* direpresentasikan dalam satuan milimeter per menit, dan selama operasi perlu diubah agar sesuai dengan jumlah bilah pisau pahat yang sedang digunakan. [3]

Kedalaman Penyayatan

Kedalaman penyayatan atau kedalaman pemakanan (*depth of cut*) ialah proses dimana suatu penyayatan pada pahat saat memotong *profil* benda kerja dengan dalam penyayatan yang sudah ditentukan. Pemakanan *profil* benda kerja pada kedalaman yang sudah ditentukan maka bagian benda kerja akan berkurang dua kali lipat, hal ini dikarenakan bagian permukaan benda kerja memiliki dua sisi akibat benda kerja di putar oleh *spindle*. [4]

Kekasaran Permukaan

Salah satu munculnya kerataan pada suatu permukaan dikarenakan suatu proses penyayatan atau pemotongan dalam proses pembuatan benda kerja pada permesinan. Permukaan sendiri ialah bagian terluar dari suatu benda sebagai pemisah antara benda dan lingkungan sekelilingnya. Karakteristik dalam permukaan dapat ditimbulkan dalam beberapa hal yang berkaitan dengan pelumasan, keausan, ketahanan dan gesekan. Ada beberapa faktor yang bisa mempengaruhi, seperti faktor dari mesin itu sendiri dan faktor manusia (operator). Untuk mengetahui nilai kekasaran suatu permukaan benda kerja logam, maka dapat ditentukan dengan mengukur hasil kekasaran permukaan yang ingin diukur menggunakan alat *Surface Roughness Tester*.

Aluminium 5050

Aluminium dalam sistim periodik adalah unsur kimia golongan IIIA. Dalam kehidupan manusia Aluminium adalah logam yang cukup penting karena memiliki beberapa sifat yang sangat dibutuhkan manusia. Aluminium merupakan logam ringan yang mempunyai ketahanan korosi yang baik dan hantaran listrik yang baik dan sifat – sifat yang baik lainnya sebagai sifat logam.

Mesin CNC Milling Richon XK-7132A

Ada dua kategori utama yang dapat digunakan untuk mengkategorikan mesin *CNC Milling*, yaitu sebagai berikut :

1. Mesin *CNC Milling Training Unit*
2. Mesin *CNC Milling Production Unit*

Kedua mesin tersebut berfungsi sesuai dengan prinsip dasar yang sama, tetapi yang membedakan kedua kategori peralatan yang berbeda ini adalah cara penggunaannya di lapangan. Mesin *Milling Unit Pelatihan CNC* adalah pengaturan ruang kelas untuk mempelajari dasar-dasar pemrograman dan operasi *CNC*. Mesin tersebut dilengkapi dengan EPS (Sistem Pemrograman Eksternal). Variasi Unit Pelatihan mesin *CNC* hanya dapat digunakan untuk aktivitas yang membutuhkan tenaga minimal dan bekerja dengan bahan yang umumnya lunak. [5]

Sementara itu, Mesin *Milling Unit Produksi CNC* digunakan untuk produksi massal, oleh karena itu mesin ini dilengkapi dengan aksesoris tambahan seperti sistem buka otomatis yang menggunakan prinsip kerja hidrolik, pelepasan tatal, dan lain sebagainya. Mesin ini juga memiliki sejumlah fitur lainnya.

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan penelitian metode eksperimental kuantitatif yaitu metode yang bertujuan untuk menguji pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain atau menguji bagaimana hubungan sebab akibat antara variabel yang satu dengan variabel yang lainnya.

Variabel Penelitian

Variabel Bebas

variabel bebas adalah variabel yang dapat mempengaruhi dari variabel terikat. Variabel Bebas pada penelitian ini menggunakan variasi kecepatan penyayatan 75 mm/min, 150 mm/min, 225 mm/min dan kedalaman penyayatan 0,1 mm/min; 0,3 mm/min dan 0,5 mm/min.

Variabel Terikat

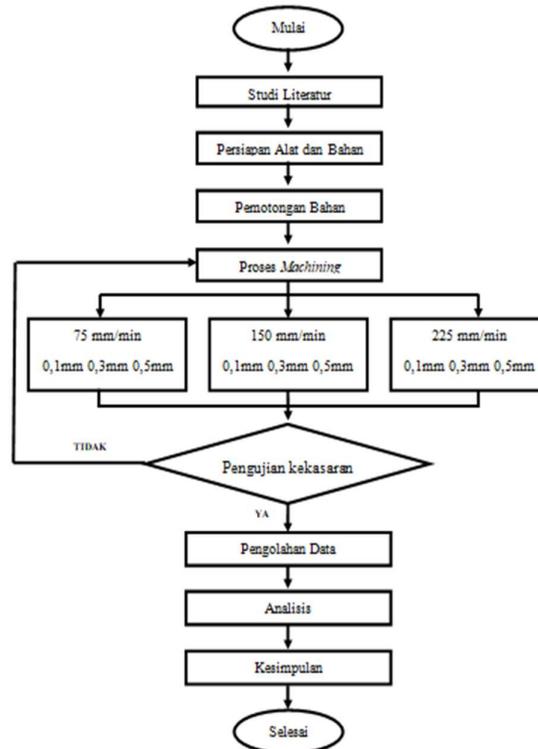
variabel terikat adalah suatu pengaruh dari variabel bebas dapat juga disebut variabel yang memberikan suatu perubahan dikarenakan pengaruh dari variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel terikatnya ialah kekasaran permukaan Aluminium 5050.

Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah jenis variabel yang ada saat proses dari pembuatan hasil *specimen* namun tidak mempengaruhi ataupun dipengaruhi dari kasus yang akan diteliti. Variabel kontrol yang terdapat dalam penelitian ini, antara lain :

- Jenis mesin *Milling CNC* yang digunakan ialah mesin *Milling Richon XK-7132A*.
- Benda atau *specimen* menggunakan bahan Aluminium 5050.
- Arah putaran *spindle* searah jarum jam.
- Jenis pahat yang digunakan adalah *EndMill* diameter 12 mm
- Kecepatan *spindle* sebesar 3000 Rpm
- Operator mesin *Milling Richon XK-7132A*.

Diagram Alir



Gambar 1. Diagram Alir

Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini digunakan alat ukur untuk mendapatkan dan mengumpulkan data penelitian yang relevan dan valid yang diperlukan dalam menjawab pertanyaan penelitian. Alat ukur yang digunakan adalah *Surface Roughness Tester*.

Teknik Pengumpulan Data

Dalam mengumpulkan data yang diperlukan oleh peneliti maka peneliti menggunakan metode, sebagai berikut:

Ekperimental bertujuan untuk mengetahui kondisi serta mendapat data yang lebih *valid* dari suatu penelitian.

Pengamatan sendiri dilakukan pada benda yang akan diteliti yaitu pada ST 32. Pengamatan ini diperoleh melalui penggunaan *Surface Roughness Tester*.

Teknik Pengolahan Data

metode penelitian deskriptif kuantitatif, teknik pengolahan data harus dilakukan sebelum melakukan penelitian di lapangan, baik saat melakukan ataupun sesudah melakukan penelitian. [6]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini menghasilkan data-data yang berupa angka berbentuk tabel dan grafik berdasarkan data variasi kecepatan penyayatan dan kedalaman penyayatan terhadap kekasaran permukaan.

Tabel 1. Hasil Penelitian
Aluminium Seri 5050

Kedalaman penyayatan

$a_1 = 0,1 \text{ mm}$ $a_2 = 0,3 \text{ mm}$ $a_3 = 0,5 \text{ mm}$

Kecepatan penyayatan

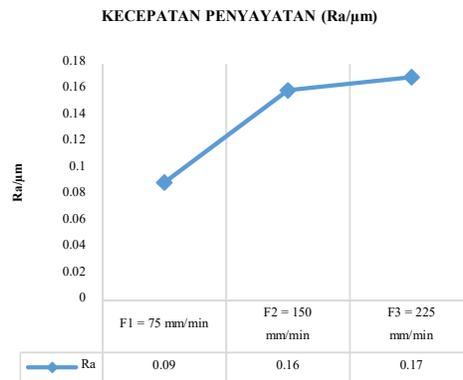
	Ra 1,1	Ra 1,2	Ra 1,3
$F_1 = 75 \text{ mm/min}$	Ra 2,1	Ra 2,2	Ra 2,3
	Ra 3,1	Ra 3,2	Ra 3,3
	Rata-rata		
$F_2 = 150 \text{ mm/min}$	Ra 4,1	Ra 4,2	Ra 4,3
	Ra 5,1	Ra 5,2	Ra 5,3
	Ra 6,1	Ra 6,2	Ra 6,3
Rata-rata			
$F_3 = 225 \text{ mm/min}$	Ra 7,1	Ra 7,2	Ra 7,3
	Ra 8,1	Ra 8,2	Ra 8,3
	Ra 9,1	Ra 9,2	Ra 9,3
Rata-rata			

Keterangan:

μm = Rata-rata kekasaran permukaan

Pembahasan

Pengaruh Variasi Kecepatan Penyayatan Terhadap Hasil Kekasaran Permukaan

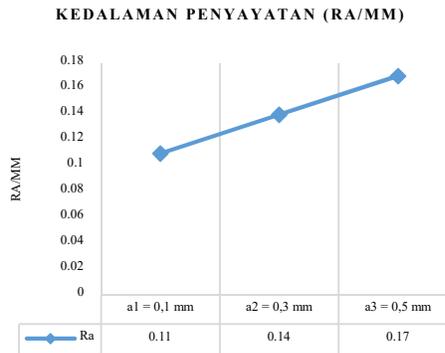


Gambar 2. Kecepatan Penyayatan

Nilai kekasaran permukaan terkecil terdapat pada variasi kecepatan penyayatan 75 mm/min yaitu 0,09 μm sedangkan nilai kekasaran permukaan terbesar terdapat

pada kecepatan penyayatan 225 mm/min yaitu 0,17 μm . Dari nilai kekasaran diatas dapat dilihat bahwa nilai kekasaran permukaan pada variasi kecepatan penyayatan 225 mm/min lebih tinggi tingkat kekasaran permukaannya dibandingkan pada variasi kecepatan penyayatan yang lainnya.

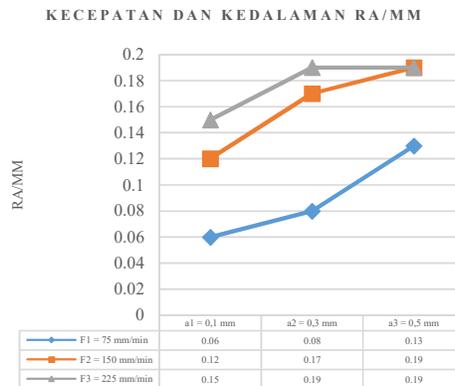
Pengaruh Variasi Kedalaman Penyayatan Terhadap Hasil Kekasaran Permukaan



Gambar 3. Kedalaman Penyayatan

Diperoleh nilai kekasaran permukaan terkecil terdapat pada variasi kedalaman penyayatan 0,01 mm yaitu 0,11 μm sedangkan nilai kekasaran Ra terbesar terdapat pada variasi kedalaman penyayatan 0,5 mm yaitu 0,17 μm .

Pengaruh Variasi Kecepatan Penyayatan Dan Kedalaman Penyayatan Terhadap Hasil Kekasaran Permukaan



Gambar 4. Kecepatan Dan Kedalaman

Berdasarkan tabel grafik diatas, maka dapat diketahui pengaruh variasi kecepatan penyayatan dan kedalaman penyayatan terhadap hasil kekasaran permukaan:

Kecepatan penyayatan 75 mm/min dengan kedalaman penyayatan 0,1 mm menghasilkan nilai kekasaran permukaan sebesar 0,06 μm .

Kecepatan penyayatan 75 mm/min dengan kedalaman penyayatan 0,3 mm menghasilkan nilai kekasaran permukaan sebesar 0,08 μm .

Kecepatan penyayatan 75 mm/min dengan kedalaman penyayatan 0,5 mm menghasilkan nilai kekasaran permukaan sebesar 0,13 μm .

Kecepatan penyayatan 150 mm/min dengan kedalaman penyayatan 0,1 mm menghasilkan nilai kekasaran permukaan sebesar 0,12 μm .

Kecepatan penyayatan 150 mm/min dengan kedalaman penyayatan 0,3 mm menghasilkan nilai kekasaran permukaan sebesar 0,17 μm .

Kecepatan penyayatan 150 mm/min dengan kedalaman penyayatan 0,5 mm menghasilkan nilai kekasaran permukaan sebesar 0,19 μm .

Kecepatan penyayatan 225 mm/min dengan kedalaman penyayatan 0,1 mm menghasilkan nilai kekasaran permukaan sebesar 0,15 μm .

Kecepatan penyayatan 225 mm/min dengan kedalaman penyayatan 0,3 mm menghasilkan nilai kekasaran permukaan sebesar 0,19 μm .

Kecepatan penyayatan 225 mm/min dengan kedalaman penyayatan 0,5 mm menghasilkan nilai kekasaran permukaan sebesar 0,19 μm .

PENUTUP

Kesimpulan

Hasil pengujian nilai kekasaran permukaan terbaik pada variasi kecepatan penyayatan 75 mm/min dengan kedalaman penyayatan 0,1 mm mendapatkan hasil kekasaran permukaan 0,06 μm . Hal ini dikarenakan semakin kecil variasi kecepatan penyayatan dan kedalaman penyayatan, maka semakin kecil hasil kekasaran permukaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lesmono, I., & Yunus. (2013). Pengaruh Jenis Pahat, Kecepatan Spindel, dan Kedalaman Pemakanan Terhadap Tingkat Kekasaran dan Kekerasan Permukaan Baja st. 42 pada Proses Bubut Konvensional. *Jtm*, 1, 48–55.
- [2] Rachmanta, I. A.(2015). Pengaruh Parameter Pemotongan Terhadap Kekasaran Permukaan Baja Karbon Rendah pada Proses Conventional Menggunakan Pahat End Mill. *Jurnal Teknik Mesin*.
- [3] Sumbodo, Wirawan. dkk. (2008). *Teknik Produksi Mesin Industri jilid I*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- [4] Allam, Tri Syamsul. (2019). Pengaruh Laju Pemakanan dan Kedalaman Pemakanan Pada Proses CNC Turning Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Baja ST 60. *Vol 4*, 32-33.
- [5] Widarto, (2008). *Teknik Permesinan Jilid 1* Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jendral Menejemen Pendidikan Dasar Dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional.
- [6] Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.