

ANALISA PENGARUH PUTARAN PADA MESIN FREIS TERHADAP KEKASARAN DAN KEDALAMAN PERMUKAAN BENDA KERJA

*N.E. Nugroho¹, E. Edi Susanto², I.K. Astana Widi³, A. Kurniawan⁴
Teknik Mesin S-1, Institut Teknologi Nasional Malang, Kota Malang
Jl. Raya Karanglo KM 2, Tasikmadu, Kec. Lowokwaru, Kota Malang. 65143
Telp : (0341) 417636
Email : nugrohonugiekki@gmail.com*

Abstract

Di antara berbagai komponen mesin penggilingan, spindle adalah yang paling signifikan. Alat pemotong dari mesin pemotong ini ditahan oleh spindle itu sendiri. serta lokasi di mana mesin penggilingan horizontal dapat mengebor. Spindle dapat digerakkan oleh komponen motor selama proses milling. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tingkat kekasaran permukaan benda kerja selama proses pemesinan Freis dengan menganalisis kecepatan putaran spindle dan kedalaman potong. Analisis hasil berbagai kecepatan dan kedalaman potong untuk mencari perbedaan kekasaran permukaan benda kerja, adapun beberapa variasi kecepatan putaran spindle terdiri dari berbagai variasi yaitu 250 rpm, 550 rpm, 750 rpm. Dan beberapa variasi kedalaman pemotongan yaitu 0,5 mm 1 mm 1,5 mm beberapa variasi tersebut berlaku pada setiap variasi kecepatan putaran spindle. Dari semua pengambilan data yang telah di uji dapat disimpulkan pada kecepatan putaran 250 rpm dengan kedalaman potong 1,5 mm didapat nilai kekasaran permukaan terendah

Keywords Pengaruh putaran spindle, kedalaman potong, setup pemesinan
Papertype Research paper

PENDAHULUAN

Proses pemesinan frais (milling) ialah alat pemotong dengan tepi multi-pemotongan yang berputar, proses penggilingan memotong benda kerja. Proses pemesinan dapat dipercepat bila ada banyak gigi pemotong di sekitar pisau. Permukaan yang diiris bisa miring, melengkung, atau rata. Sejumlah bentuk yang berbeda juga dapat digabungkan untuk membentuk permukaan benda kerja. Nilai kekasaran permukaan kemudian ditentukan dengan proses milling pada permukaan benda kerja. Kualitas produk pemesinan sangat ditentukan oleh nilai kekasaran permukaan benda kerja.

Permasalahan yang diteliti bertujuan untuk mengetahui variasi pengaruh Putaran Spindle dan kedalaman pemotongan pada proses pemesinan freis mempengaruhi hasil produksi atau tidak. Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh putaran spindle milling horizontal terhadap kekasaran permukaan, didapatkan nilai kekasaran permukaan terendah dan tertinggi. menggunakan variasi kecepatan putaran spindle dan kedalaman pemotongan benda kerja, dengan berlangsungnya perkembangan zaman, banyak ditemukan perubahan – perubahan yang nyata di

kehidupan manusia, sama dengan perkembangan teknologi yang merubah cara bekerja manusia dalam modifikasi spindel seperti variasi putaran manual maupun penyayatan otomatis dengan kecepatan tertentu dan variasi kedalaman pemotongan.

Pemesinan seperti itu sering kali di hadapkan dengan masalah – masalah yang berkenaan dengan hasil produksinya, diantaranya permasalahan tersebut yang sering di hadapi dalam segi kualitas produk antara lain:

- a. Tenaga Kerja
- b. Alat atau Mesin
- c. Bahan Baku
- d. Waktu

Untuk mencapai hasil yang memuaskan, proses produksi memerlukan ketelitian yang tinggi. Pengerjaan dievaluasi terutama dalam hal presisi, akurasi, dan kualitas permukaan. Setiap pekerjaan harus memiliki permukaan berkualitas tinggi. Tingkat ketelitian benda kerja yang dibuat harus sesuai dengan kebutuhan, semakin tinggi derajat sifat permukaan benda kerja maka semakin tinggi pula derajat ketelitiannya dalam penentuan kualitas permukaan benda kerja selama proses manufaktur diantaranya adalah variasi pengaruh putaran spindel, kecepatan penyayatan, dan sebagainya.

Oleh sebab itu untuk mengupayakan hasil produksi yang terbaik penulis melaksanakan penelitian terhadap putaran spindel dengan judul ***“Analisa Pengaruh Putaran Pada Mesin Freis Terhadap Kekasaran Dan kedalaman Permukaan Benda Kerja”*** yang nantinya di harapkan hasil produksi proses pengefraisan dapat mengalami peningkatan baik dalam hal kekasaran permukaan dan kualitas hasil produk.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental, dimana benda – benda yang akan di uji dan diamati merupakan sampel – sampel dari produk kepresisiannya dan dari kecacatan produk tersebut, serta di lakukan studi literatur perpustakaan dan penelitian.

Studi Literatur

Studi Literatur adalah Kegiatan yang bertujuan untuk memperkuat masalah dan memberikan landasan teori bagi penelitian dengan mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau masalah yang telah ditemukan, dimana kegiatannya mencari artikel jurnal yang membahas tentang analisa pengaruh kecepatan putaran spindle terhadap kekasaran dan kedalaman permukaan benda kerja. Metode penelitian ini menggunakan metode pengolahan data kuantitatif.

Persiapan Alat dan Bahan

Proses persiapan alat dan bahan, bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Baja ST.42, alat-alat yang digunakan pada penelitian antara lain : Mesin Milling, Alat Uji Kekasaran *Surface*

Roughness Tester, Jangka Sorong, Pahat HSS, Palu, Kuas, Gergaji Otomatis, dan Mesin Bubut.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ialah susunan atau urutan langkah-langkah proses kerja yang dilakukan dalam penelitian hingga diperoleh hasil yang diinginkan. Prosedur penelitian yang dilakukan ialah sebagai berikut:

1. Persiapan Benda Kerja

Gergaji besi otomatis digunakan untuk memotong benda kerja sebelum proses milling. Ukuran benda kerja berdiameter 18mm dan panjang 55mm. Dengan menggunakan sembilan spesimen dalam penelitian kali ini

2. Proses Pemesinan

Setelah pemotongan bahan dilakukan sesuai dengan ukuran yang ditetapkan diawal, selanjutnya dilakukan proses pemesinan dengan menggunakan mesin milling yang telah ditentukan sebelumnya. Kecepatan putaran spindel 250 rpm, 550 rpm, dan 750 rpm diberikan pada sampel sebelum proses pemesinan agar dapat dengan mudah diidentifikasi selama proses pemesinan dan pengujian kekasaran. dengan kedalaman masing-masing 0,5 mm, 1 mm, dan 1,5 mm. Faktor spesifikasi pahat HSS dipertimbangkan saat memilih kecepatan potong, dengan batas yang disarankan 70 mm/menit.

3. Pengujian Kekasaran

Surface Roughness Tester Mitutoyo digunakan untuk mengukur tingkat kekasaran permukaan. Setelah pemesinan, alat ini digunakan untuk mengukur tingkat kekasaran permukaan benda kerja. Letakkan Mitutoyo di atas permukaan yang akan diuji kekaarannya dan tekan (Start/Stop) untuk memulai pengukuran dengan alat ini. Setelah tombol awal ditekan, penunjuk atau antena akan bergerak mundur sepanjang benda kerja atau sampel yang diukur. Stylus atau toucher kemudian bergerak maju hingga mencapai panjang sampel yang diukur dan menyentuh permukaan benda kerja.

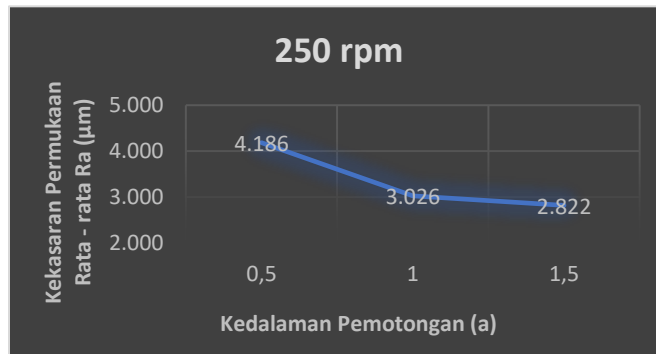
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan memvariasikan putaran spindel 250rpm, 550rpm, 750rpm dan kedalaman pemotongan 0,5mm 1mm 1,5mm. Peneliti dapat mendapatkan hasil kekasaran permukaan sebagai berikut :

1. Putaran 250rpm

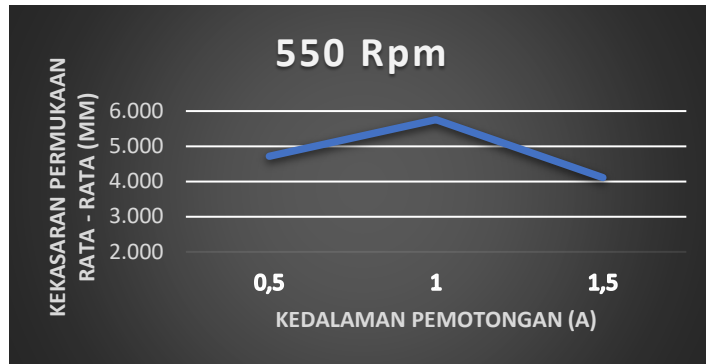
Dari gambar grafik dibawah dapat dilihat bahwa nilai kekasaran permukaan dari variasi kecepatan putaran spindle 250 rpm dengan beberapa variasi kedalaman potong memiliki

nilai kekasaran permukaan yang berbeda, pada variasi kedalaman pemotongan 0,5 mm memiliki nilai kekasaran permukaan rata – rata Ra 4.186 (μm), lalu pada kedalaman pemotongan 1 mm memiliki nilai kekasaran permukaan rata – rata Ra 3.026 (μm), sedangkan pada kedalaman pemotongan 1,5 mm memiliki nilai kekasaran permukaan rata – rata Ra 2.822 (μm). Dari grafik diatas pada variasi kedalaman pemotongan 0,5 sampai 1,5 terjadi penurunan tingkat kekasaran permukaan dikarenakan semakin tinggi kedalaman pemotongan (a) pada kecepatan rendah semakin rendah nilai kekasaran permukaan yang didapat.



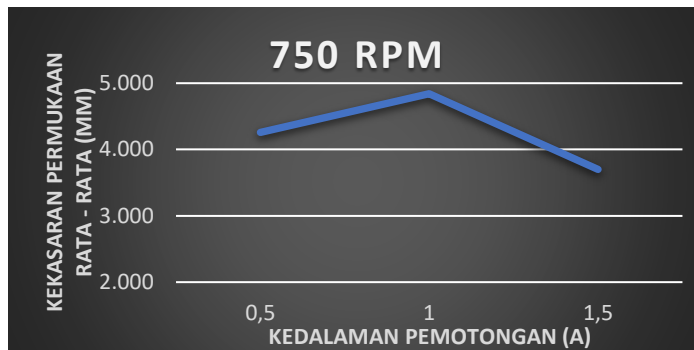
2. Putaran 550rpm

Dari gambar grafik dibawah dapat dilihat bahwa nilai kekasaran permukaan dari variasi kecepatan putaran spindle 550 rpm dengan beberapa variasi kedalaman potong memiliki nilai kekasaran yang berbeda, pada variasi kedalaman pemotongan 0,5 mm memiliki nilai kekasaran permukaan rata – rata Ra 4.715 (μm), lalu pada kedalaman pemotongan 1 mm memiliki nilai kekasaran permukaan rata – rata Ra 5.757 (μm), sedangkan pada kedalaman pemotongan 1,5 mm memiliki nilai kekasaran permukaan rata – rata Ra 4.109 (μm). Dari grafik diatas pada variasi kedalaman pemotongan 0,5 mm sampai 1 mm mangalami peningkatan kekasaran, dan pada kedalaman 1 mm sampai 1,5 mm mengalami penurunan tingkat kekasaran permukaan. Hal ini dikarenakan pada kecepatan putaran spindle 550 rpm dengan variasi kedalaman pemotongan 1 mm mengalami kenaikan suhu pada pahat dan spesimen sehingga mengakibatkan tingkat kekasaran permukaan naik, Semakin dalam pemakanan dibuat maka alur pada sayatan pahat akan semakin dalam, sehingga menimbulkan pergeseran atau getaran yang dapat menyebabkan benda kerja bergerak. Ketebalan tataan dapat membuat benda kerja lebih kasar. Kedalaman pemotongan 1,5 mm justru suhu pada variasi ini tergolong setabil sehingga tingkat kekasaran permukaan menjadi rendah dan mata pahat yang berputar akan memotong benda kerja lebih cepat dan seiring dengan kecepatan pemotongan yang lebih tinggi, menghasilkan gelombang kekasaran yang lebih kecil dan permukaan yang lebih halus. Hal ini dikarenakan mata pahat yang berputar akan memotong benda kerja dengan kecepatan yang lebih cepat dan lebih sering melakukan pemotongan ditempat yang sama



3. Putaran 750rpm

Dari gambar grafik dibawah dapat dilihat bahwa nilai kekasaran permukaan dari variasi kecepatan putaran spindle 750 rpm dengan beberapa variasi kedalaman potong memiliki nilai kekasaran yang berbeda, pada variasi kedalaman pemotongan 0,5 mm memiliki nilai kekasaran permukaan rata – rata Ra 4.260 (μm), lalu pada kedalaman pemotongan 1 mm memiliki nilai kekasaran permukaan rata – rata Ra 4.841 (μm), sedangkan pada kedalaman pemotongan 1,5 mm memiliki nilai kekasaran permukaan rata – rata Ra 3.700 (μm). Dari grafik diatas pada variasi kedalaman pemotongan 0,5 mm sampai 1 mm mangalami peningkatan kekasaran, semakin dalam infeed dibuat maka alur pada sayatan pahat akan semakin dalam sehingga menimbulkan pergeseran atau getaran yang dapat menyebabkan benda kerja bergerak. Ketebalan tahanan dapat membuat benda kerja lebih kasar. Dan pada kedalaman 1 mm sampai 1,5 mm mengalami penurunan tingkat kekasaran permukaan. Hal ini dikarenakan pada kecepatan putaran spindle 750 rpm, kecepatan potong yang lebih tinggi dapat mengakibatkan kekasaran benda kerja menjadi lebih kecil atau lebih halus. Ini karena bilah alat yang berputar akan memotong di lokasi yang sama lebih sering dan lebih cepat, menghasilkan gelombang kekasaran yang lebih kecil dan permukaan benda kerja yang lebih halus.



KESIMPULAN

Dapat ditarik kesimpulan mengenai pengaruh parameter pemesinan (variasi putaran spindle dan variasi kedalaman potong) pada proses milling terhadap kekasaran permukaan baja ST.42 dapat ditarik dari analisis dan pembahasan data penelitian sebagai berikut :

- a. Putaran spindle dan feeding speed pada mesin milling harus ditentukan secara hati-hati karena dapat mempengaruhi nilai kekasaran permukaan benda kerja selama proses pemesinan.
- b. Pada permainan variasi kedalaman pemotongan (a) 1mm pada waktu digunakan saat proses milling menyebabkan tingkat kekasaran permukaan tidak merata
- c. Dengan semua variasi kedalaman potong, kecepatan putaran spindle 250 rpm memiliki tingkat kekasaran permukaan yang relatif rendah
- d. Langkah – langkah penyetelan pada variasi kecepatan putaran spindle dan kedalaman pemotongan dengan pahat HSS EndMill yang peneliti gunakan ternyata belum mampu menghasilkan kehalusan simbol ∇∇∇

DAFTAR PUSTAKA

Abbas, H., Bontong, Y., Aminy, Y., Azis, N., & Arief, S. (2018). Pengaruh Parameter Pemotongan pada Operasi Pemotongan Milling terhadap Getaran dan Tingkat Kekasaran Permukaan (SurfaceRoughness).

Harsono Wiryosumarto H , Okumura (2000). Teknologi Pengelasan Logam. Jakarta , Pradnya Paramita

Rahdiyanta, D. (2010). Buku 3 Proses Frais (Milling). *Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.*

Sujarweni, V. W. (2014). Metodologi Penelitian (; VW Sujarweni, Ed.).

Zubaidi, A., & Syafa'at, I. (2012). Analisis pengaruh kecepatan putar dan kecepatan pemakanan terhadap kekasaran permukaan material FCD 40 pada mesin bubut CNC. *Momentum*, 8(1).