ROTARY
ISSN: 2721-6225 (print)
ISSN: 2745-6331 (online)

Volume 5 No 2 2023
https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/rot
page 59-69

PENGARUH VARIASI KEDALAMAN PEMOTONGAN DAN KECEPATAN PEMOTONGAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN ALUMINIUM 7075

EFFECT OF DEPTH OF CUT VARIATION AND CUTTING SPEED ON SURFACE ROUGHNESS OF ALUMINIUM STEEL 7075

Awaludin Nurhabibi[1)], Aqli Mursadin[1)]
[1]Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Indonesia
email: 1810816120006@mhs.ulm.ac.id* , a.mursadin@ulm.ac.id

Received:
19 April 2023

Accepted:
23 Mei 2023

Published:
25 Mei 2023

Abstract
This research intends to determine the effect of variations in cutting depth and cutting speed on the surface roughness value of aluminum 7075. Based on the results of data analysis, it can be concluded that cutting speed has an effect on the surface roughness value of the specimen. The higher the cutting speed used, the lower the quality results (smooth). The high cutting depth causes a decrease in the cutting force and the shear cross-sectional area, each cutting depth used has a difference in the surface roughness of the specimen. The greater the depth of cutting used will cause an increase in surface roughness, when the combination of cutting speed and depth of cut is found to have the lowest roughness (fine) at a cutting speed of 14.7 m/min and 0.5 mm, while the highest roughness (coarse) at a cutting speed of 11.3 m/min and a cutting depth ratio of 1. mm. The higher the cutting speed, the lower (fine) the level of roughness and the greater the depth of cutting, the higher the roughness value obtained (coarse).
Keywords: *Depth Of Cut, Cutting Speed, Roughness, Aluminium 7075*

Abstrak
Riset ini bermaksud untuk mengetahui pengaruh variasi kedalaman pemotongan serta kecepatan pemotongan atas nilai kekasaran permukaan aluminium 7075. kesimpulan kecepatan pemotongan berpengaruh atas nilai kekasaran permukaan spesimen. Bertambahnya kecepatan pemotongan yang dipakai meangkibatkan kualitas makin rendah (halus). Kedalaman pemotongan yang tinggi menyebabkan menurunnya gaya pemotongan, setiap kedalaman pemotongan yang dipakai terdapat selisih nilai kekasaran permukaan spesimen. Makin besar kedalaman pemotongan yang dipakai mengakibatkan meningkatnya kekasaran permukaan, ketika kombinasi dari kecepatan pemotongan serta kedalaman pemotongan terlihat hasil yang paling rendah (halus) pada kecepatan pemotongan 14.7 m/menit serta 0,5 mm, sedangkan kekasaran paling tinggi (kasar) pada kecepatan pemotongan 11.3 m/menit serta perbandingan kedalaman pemotongan 1. mm. Semakin tinggi kecepatan pemotongan maka semakin rendah (halus) tingkat kekasaran dan kedalaman pemotongan yang dalam berpengaruh terhadap nilai hasil kekasaran yang diperoleh maka makin tinggi (kasar).
Kata kunci: Kedalaman Pemotongan, Kecepatan Pemotongan, Kekasaran, Aluminium 7075

DOI: 10.20527/jtam_rotary.v5i1.8460

How to cite: Nurhabibi, A., & Mursadin, A., "Pengaruh Variasi Kedalaman Pemotongan Dan Kecepatan Pemotongan Terhadap Kekasaran Permukaan Aluminium 7075".*JTAM ROTARY*, 5(2), 59-69, 2023.

PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi, tentunya tidak bisa dipisahkan pada kehidupan manusia. Selagi peradaban manusia hadir, ilmu pengetahuan dan teknologi akan terus berkembang dalam menghadapi era industri 4.0. Pada industri manufaktur, proses pemesinan sangatlah dibutuhkan oleh manusia dalam proses produksi maupun proses refarasi konstruksi.

Aluminium adalah logam yang permukaannya terbuat suatu lapisan oksida yang bisa menghindari logam aluminium dari korosi. Aluminium mempunyai sifat konduktor listrik yang efektif (Adzkari, 2017).

Proses pemesinan dalam pengerjaannya perlu memperhatikan proses produksinya dimana hal ini membutuhkan keahlian, ketelitian, kepresisian dan kualitas terhadap permukaan benda kerja yang mana menjadi prioritas utama dalam proses pemesinan. Beberapa kualitas yang ingin didapat pada proses pemesinan adalah tingkat kekasaran permukaan dari produk yang dibuat (Eva, 2012).

Ada beberapa keadaan yang menyebabkan tingkat kekasaran permukaan produk hasil proses pemesinan. Pada proses pembubutan keadaan yang menyebabkan kekasaran permukaan antara lain yaitu kecepatan pemotongan (*cutting speed*), gerak pemotongan (feed speed), kedalaman pemotongan (*depth of cut*), benda kerja.

Kecepatan potong berpengaruh terhadap hasil kualitas permukaan benda kerja, (Raul, 2016). Semakin tinggi kecepatan potong yang digunakan maka hasil kualitas semakin baik dan semakin besar kedalaman potong 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. Gabungan antara kecepatan potong dan kedalaman potong yang menghasilkan kekasaran paling baik pada baja ST 41 adalah kecepatan 170 m/menit dan kedalaman potong 0,6 .

Kedalaman potong berpengaruh terhadap hasil kualitas permukaan benda kerja (Husni dkk., 2019). Semakin dalam pemakanan yang digunakan maka hasil kualitas semakin kasar. pada hasil kedalaman potong 0,5 mm, 0,75 mm, 1 mm pada baja AISI 4340 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, dalam gabungan antara jenis- jenis pahat dan kedalaman potong ditemukan bahwa hasil kekasaran yang paling baik (paling halus).

Selanjutnya kecepatan potong yang digunakan mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kekasaran permukaan permukaan benda hasil pemesinan, (Sedang, 2014). Hasil permesinan akan semakin halus ketika harga kecepatan potong ditingkatkan. Sedangkan parameter kedalaman pemakanan juga memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap harga kekasaran permukaan. Ketika nilai kedalaman pemakanan ditingkatkan, permukaan yang didapatkan juga semakin kasar. Gabungan antara kecepatan potong dan kedalaman potong yang menghasilkan kekasaran paling baik pada baja S45C adalah kecepatan 80 m/menit dan kedalaman potong 0,5 mm.

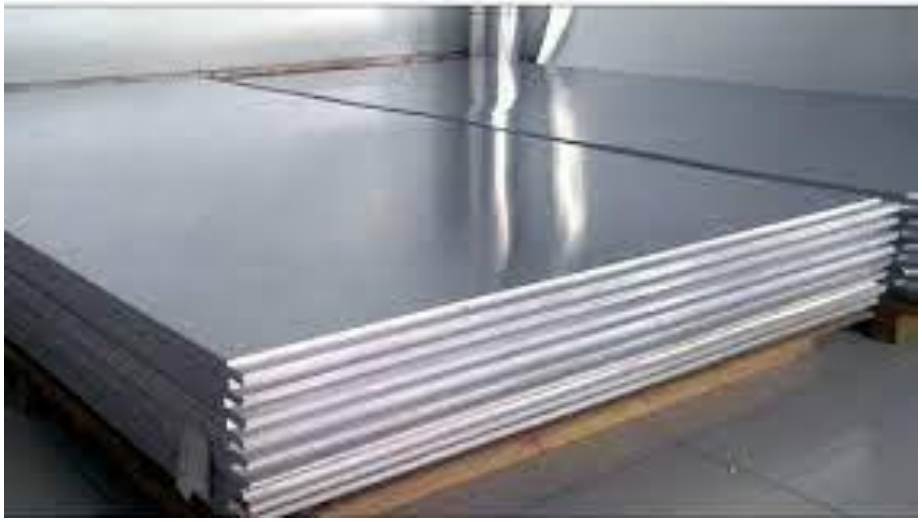
Setiap kenaikan kecepatan potong pada bahan aluminium 6061 dengan kelipatan 100 m/min maka angka penurunan kekasaran permukaan Selanjutnya, setiap pembesaran tool nose radius dengan kelipatan 0.4 mm dihasilkan rata-rata penurunan harga kekasaran permukaan (Lubis dan Rico, 2019).

Dalam hal ini, berdasarkan penelitian terdahulu dengan judul "Pengaruh Variasi Kecepatan Potong Dan Kedalaman Potong Pada Mesin Bubut Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Benda Kerja St 41" (Husni dkk., 2019) perbedaan penelitian

terdahulu dengan penelitian ini adalah tingkat kekasaran permukaan dengan bahan aluminium 7075 dengan variasi *depth of cut* dan *cutting speed* yang berbeda.

Aluminium 7075

Aluminium ialah logam ringan yang mempunyai kekuatan yang relatif rendah akan tetapi mempunyai ketahanan korosi serta penyalur listrik yang baik. Simbol aluminium adalah Al beserta nomor atomnya 13 serta mempunyai massa jenis 2.7 kg/m^3 beserta struktur kristal FCC (face centered cubic). Paduan aluminium pada seri 7075 dengan kepadatan 2,81 g/cm3 memiliki unsur Zn sekitar 5.,1 – 6,1 %. Di jepang pernah melaksanakan studi mengkaloborasi paduan logam menggunakan tambahan kira-kira 3% Mn atau Cr (Hadi, 2018). Aluminium pada seri 7075 memiliki modulus elestisitas sebesar 71.1 GPa (10.400 ksi), modulus geser 26,9 GPa (3900 ksi), kekuatan tekanan maksimum 572 Mpa (83000 psi), dan kekuatan tarik 503 MPa (73000 psi). Aluminium 7075 sering diaplikasikan di industri otomotif sebab ringan serta pemakaian dikendaraan, serta alat kendaraan berbahan bakar bensin, serta energi alternatif. Dan juga sering dipakai di industri pengecoran atau bahan kontruksi karena 11 memilki sifat kekuatan yang lumayan bagus di sisi lain mempunyai sifat getas yang dikarekan rentan dengan tegangan.



Gambar 1. Lembaran Aluminium 7075

Mesin Bubut Bangku

Mesin Bubut bangku adalah salah satu mesin yang sering digunakan pada workshop pemesinan pada industri manufaktur, institusi pendidikan kejuruan serta badan diklat maupun pelatihan. Mesin bubut sendiri adalah jenis mesin perkakas yang dipakai untuk proses pemotongan spesimen, pahat digerakkan secara translasi dan rata dengan sumbu dari benda kerja.

Fungsi mesin bubut bangku adalah untuk: membubut muka/*facing*, rata lurus/bertingkat, tirus, alur, ulir, bentuk, mengebor.

Gambar 2. Mesin Bubut Krisbow KW15-486

Kekasaran Permukaan

Kekasaran permukaan ialah satu dari beberapa penyimpangan yang dikarenakan kondisi pemotongan dari prosedur pemesinan, kekasaran permukaan sangat mempengaruhi kualitas dari spesimen dibuat.

Kualitas sebuah permukaan memegang andil yang cukup berpengaruh pada perancangan pada bagian mesin yang berhubungan dengan gesekan pelumasan, keausan, tahanan terhadap kelelahan.

Pengukuran Kekasaran Permukaan

Pengukuran kekasaran dilakukan untuk mengetahui hasil dari benda kerja setelah proses pemesinan yang mana tekstur permukaan terdiri dari sayatan yang berulang dan bisa juga sayatan acak dari permukaan suatu benda yang dapat mempengaruhi kekasaran permukaan (*surface roughness*).

Kekasaran permukaan terbentuk disebabkan oleh goresan endmill pada permukaan spesimen ketika terjadinya proses pemesinan, goresan-goresan ini terus terjadi setiap endmill bersinggungan dengan spesimen yang mana goresan ini dapat terlihat pada topografi permukaan. Secara umum, pengukuran kekasaran permukaan ini terbagi dari dua macam, yaitu penilaian kekasaran permukaan tidak langsung dan pengukuran langsung.

METODE PENELITIAN

Riset dilakukan di bulan April 2022 , tempat pembuatan spesimen dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin ULM, uji kekasaran permukaan spesimen dilaksanakan di Laboratorium Teknik Mesin ULM.

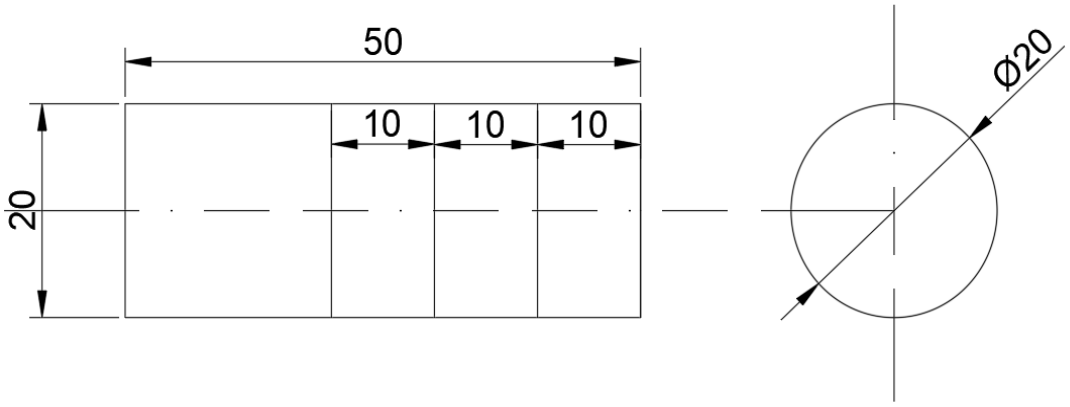
Alat Dan Bahan Penelitian

Alat yang dipakai pada proses pembuatan spesimen yaitu:

1. Mesin Bubut Krisbow KW15-486
2. Pahat HSS
3. Jangka sorong
4. Dial indikator

5. Palu
6. Alat ukur kekasaran permukaan (Surface Roughness Tester)

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini ialah: Aluminium 7075, dan coolant.



Gambar 3. Benda Kerja

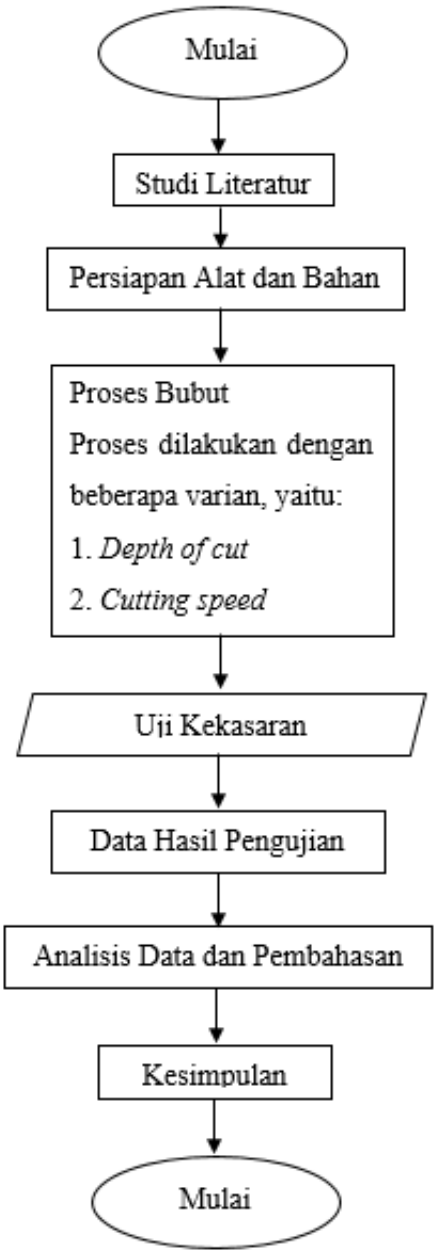
Prosedur Penelitian

1. Tahap-Tahap Pembuatan Spesimen
   a. Menyiapkan semua bahan.
   b. Menyiapkan alat-alat perkakas pada mesin bubut.
   c. Pasang benda kerja dan senterkan benda.
   d. Pasang pahat yang digunakan.
   e. Mengatur variabel bebas yang telah ditentukan.
   f. Hidupkan mesin dan lakukan proses bubut dengan variabel yang telah ditentukan.
   g. Dalam proses pembubutan melakukan pengukuran benda kerja.
   h. Setelah proses selesai, matikan mesin dan lepaskan benda kerja.
   i. Lalu bersihkan mesin bubut.

2. Pengujian Spesimen
   a. Benda kerja yang telah mengalami proses bubut dibersihkan permukaannya dan dipastilan tidak ada kotoran yang menempel
   b. Siapkan alat surface rougness tester.
   c. Lakukan uji kekerasan permukaan dengan alat Surface Roughness Tester.
   d. Catat hasil pengukurannya.

Diagram Alir

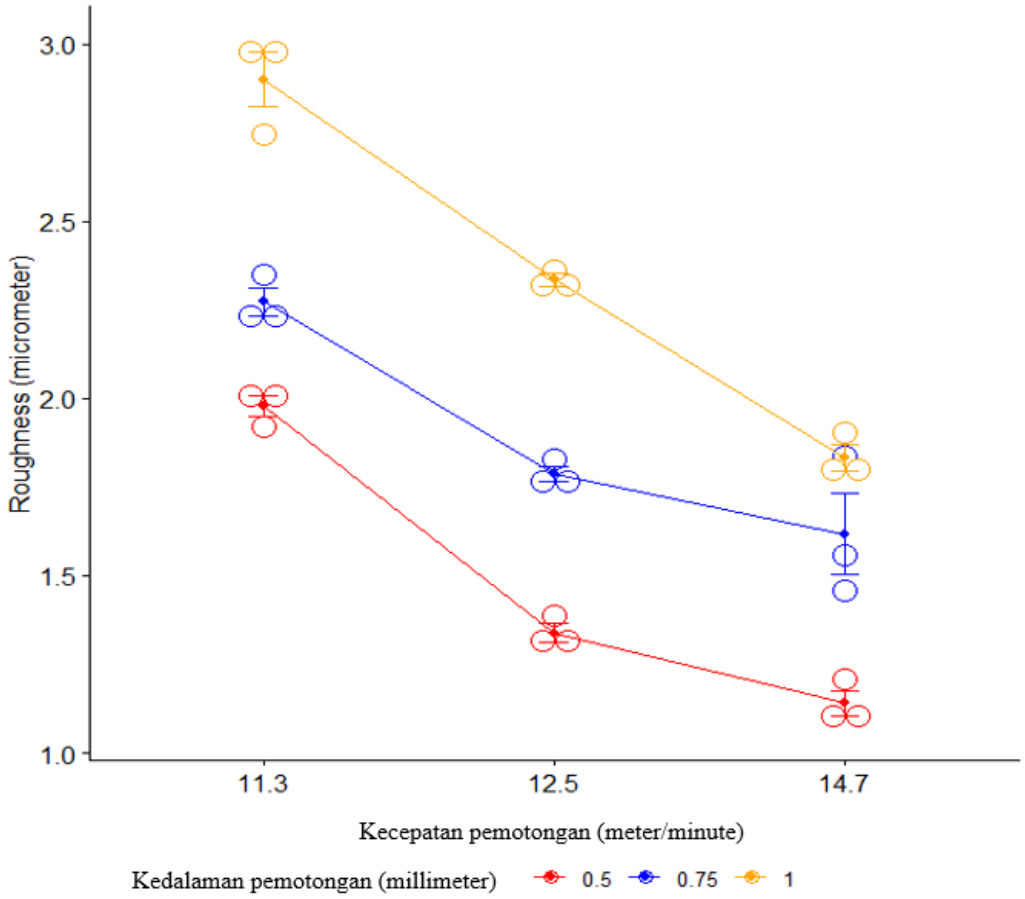
Secara umum tahapan dalam penelitian ini dapat di lihat dalam gambar 4.



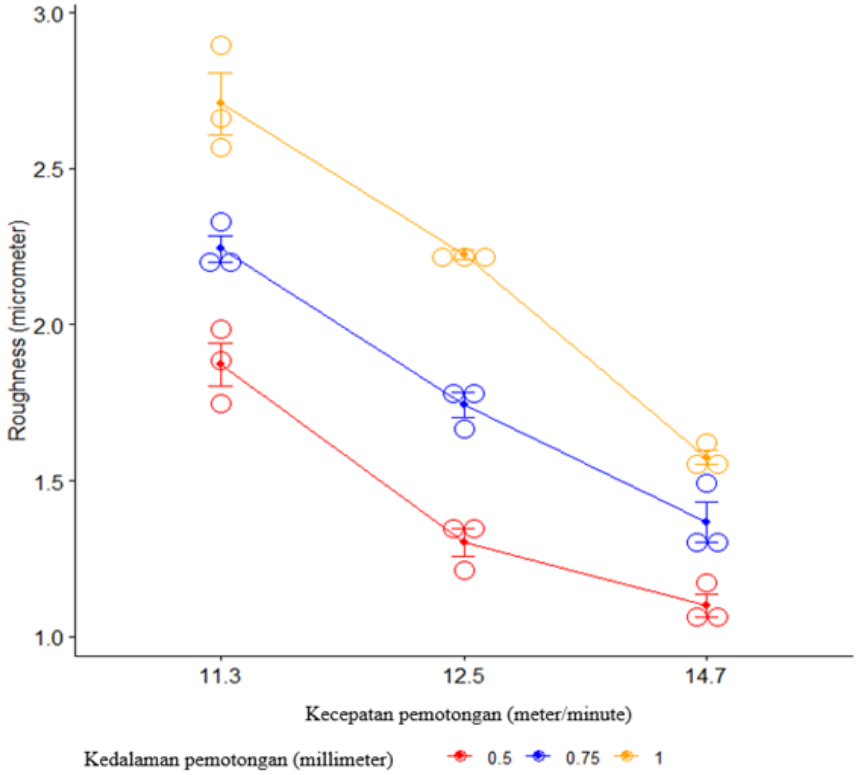
Gambar 4. Diagram Alir

HASIL DAN PEMBAHASAN

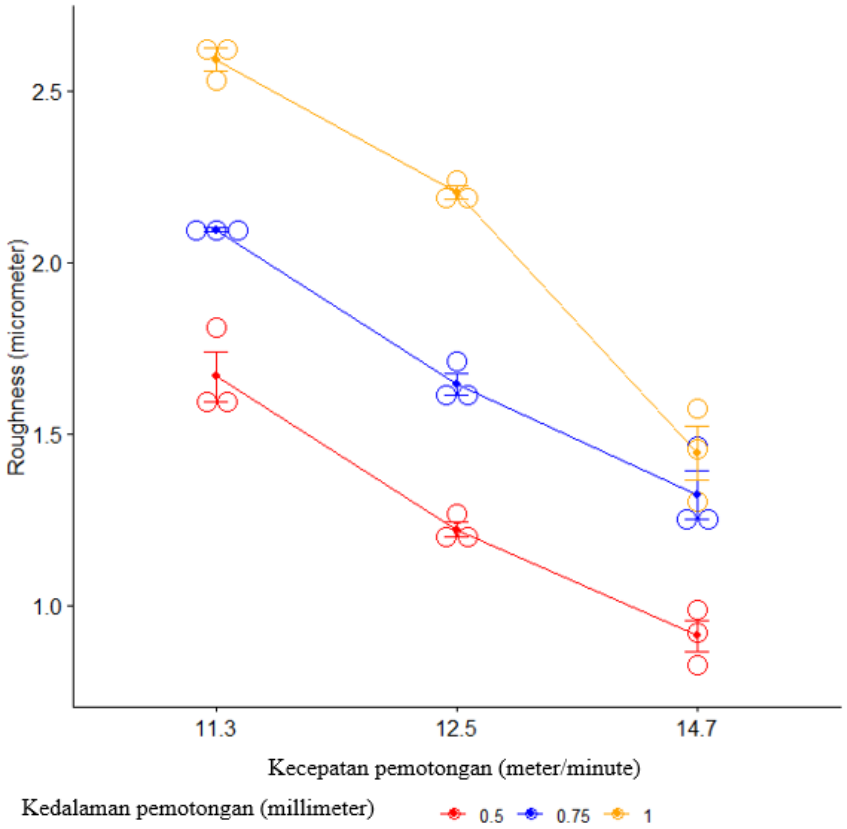
Pengujian kekasaran permukaan pada riset ini dilakukan di laboratorium Material memakai alat Surface Roughness Tester SRT-6200 dengan tiga zona pengukuran pada benda kerja. Berikut merupakan tabel data hasil pengujian kekasaran permukaan pada pembubutan rata aluminium 7075.



Gambar 5. Diagram Interaksi Kecepatan Pemotongan Dan Kedalaman Pemotongan Permukaan I



Gambar 6. Diagram Interaksi Kecepatan Pemotongan Dan Kedalaman Pemotongan Permukaan II



Gambar 7. Diagram Interaksi Kecepatan Pemotongan Dan Kedalaman pemotongan Permukaan III

Terlihat pada gambar diagram interaksi permukaan I-III diatas terlihat semakin besar kedalaman pemotongan akan menghasilkan kekasaran semakin tinggi (kasar) serta semakin tinggi kecepatan pemotongan akan menghasilkan kekasaran semakin rendah (halus). Pengujian kekasaran permukaan aluminium 7075 pembubutan rata dengan menggunakan variasi kedalaman pemotongan dan kecepatan pemotongan didapatkan harga rata-rata kekasaran permukaan. Pada kedalaman pemotongan 0,5 mm dan kecepatan pemotongan 11,3 m/menit adalah 1,839 µm, kedalaman pemotongan 0,75 mm adalah 2,204 µm, dan kedalaman pemotongan 1 mm adalah 2,733 µm. Pada kedalaman pemotongan 0,5 mm dan kecepatan pemotongan 12,5 m/menit adalah 1,299 µm, kedalaman pemotongan 0,75 mm adalah 1,725 µm, dan kedalaman pemotongan 1 mm adalah 2,258 µm. Pada kedalaman pemotongan 0,521mm dan kecepatan pemotongan 14,7 m/menit adalah 1,050 µm, kedalaman pemotongan 0,75 mm adalah 1.385 µm, dan kedalaman pemotongan 1 mm adalah 1,617 µm.Dari data di atas, kedalaman pemotongan 0,5 mm dan kedalaman pemotongan 14,7 m/menit memiliki harga kekasaran paling rendah yaitu 0,826 µm, sedangkan harga kekasaran paling tinggi 2,986 µm terdapat pada kedalaman pemotongan 1 mm dan kecepatan pemotongan 11,5 m/menit.

Dari pembahasan di atas didapatkan data yang relevan yaitu hasil dari penelitian Raul(2016) dengan judul "Pengaruh Variasi Kecepatan Potong dan Kedalaman Potong Pada Mesin Bubut Terhadap Tingkat Kekasaran Benda Kerja ST 41" yang menyatakan semakin tinggi kecepatan potong yang digunakan maka hasil kualitas semakin baik dan semakin besar kedalaman potong 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. Gabungan antara kecepatan potong dan kedalaman potong yang menghasilkan kekasaran paling baik pada baja ST 41 adalah kecepatan 170 m/menit dan kedalaman potong 0,6 . Hal ini juga dibuktikan dengan penelitian Sutrisna, dkk. (2019) dengan judul "Pengaruh Variasi Kedalaman Potong Dan Kecepatan Putar Mesin Bubut Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Hasil Pembubutan Rata Pada Bahan Baja St 37" yang menyebutkan kedalaman potong menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan kekasaran permukaan bahan baja st 37 antara kedalaman potong 0,4 mm dibandingkan dengan kedalaman potong 0,8 mm. Pada kecepatan putar terdapat perbedaan yang signifikan kekasaran permukaan antara kecepatan putar 330 rpm dibandingkan dengan kecepatan putar 490 rpm. Semakin dalam kedalaman potong maka semakin kasar hasil pembubutan dan semakin cepat putaran rpm maka semakin halus hasil pembubutan.

Semakin besar kecepatan potong yang dipakai akan menghasilkan kualitas semakin baik serta kenaikan kenaikan kedalaman potong yang dipakai maka mengakibatkan terbentuk tatal yang berlanjut atau kontiniu serta kebalikannya kedalaman potong yang rendah, maka mendapatkan tatal yang tidak tersambung atau terputus (Husni dkk, 2019). kombinasi dari kecepatan potong dan kedalaman potong yang mendapatkan kekasaran paling halus pada baja St 41 adalah kecepatan 170 m/menit serta kedalaman potong 0,6. Kedalaman potong menunjukkan adanya ketidaksamaan yang berarti terhadap kekasaran permukaan bahan baja St 37 antara kedalaman potong 0,4-0,8 mm. Dengan kecepatan putar, perbedaan yang signifikan kekasaran permukaan dengan kecepatan putar 330 rpm - 490 rpm. Semakin dalam kedalaman potong akan semakin tinggi kekasaran hasil pembubutan serta semakin cepat putaran rpm maka semakin rendah kekasaran hasil pembubutan (Lubis dan Rico, 2019).

KESIMPULAN

Kesimpulan yang bisa diambil dari riset yang telah dilakukan ialah

1. Tingkat-tingkat kedalaman pemotongan yang berbeda terbukti secara signifikan berpengaruh terhadap variasi kekasaran. Semakin besar kedalaman makan maka semakin tinggi (kasar) kekasaran permukaan yang dihasilkan.
2. Tingkat-tingkat kecepatan pemotongan yang berbeda terbukti secara signifikan berpengaruh terhadap variasi tingkat kekasaran. makin cepat pemotongan makin rendah (halus) permukaan yang didapatkan.

REFERENSI

Adzkari, A. (2017). *Karakteristik Tingkat Kekasaran Permukaan Hasil Pembubutan Baja SS41 Akibat Perbedaan Nose Radius dan Kecepatan Potong pada Mesin Bubut CNC*.

Eva, A. N. (2012). Analisis Sifat Fisis Dan Mekanis Aluminium Paduan Al-Si-Cu Dengan Menggunakan Cetakan Pasir. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 18.

Husni, T., Pusvyta, Y., & Hidayat, T. (2019). TEKNIKA : Jurnal Ilmiah Pengaruh Jenis Pahat Dan Kedalaman Pemakanan Pada Proses Pembubutan Terhadap Kekasaran Permukaan AISI 4340 Fakultas Teknik Universitas IBA TEKNIKA : Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Universitas IBA. *Teknika*, *6*(2), 119–133.

Lubis, S. Y., & Rico, W. (2019). Permukaan Bahan Allumininium Alloy 6061 Pada Proses Pembubutan. *Semnastek*, 27–31.

Luis, F., & Moncayo, G. (n.d.). *No* Analisis struktur co-dispersi dari indikator terkait dari orang utama *Title*. *mm*.

Mardiansyah A. (2014). Analisis Kekasaran Permukaan Benda Kerja Dengan Variasi Jenis Material Dan Pahat Potong. Universitas Bengkulu.

Purbosari, D. (2012). Karakterisasi Tingkat Kekasaran Permukaan Baja ST 40 Hasil Pemesinan *CNC MILLING* ZK 7040 Efek Dari Kecepatan Pemakanan (FEED RATE) dan Awal Waktu Pemberian Pendingin. Universitas Sebelas Maret.

Raul, W. & P. (2016). Pengaruh Variasi Kecepatan Potong Dan Kedalaman Potong Pada Mesin Bubut Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Benda Kerja St 41. *Jurnal Teknik Mesin*, *24*(1), 1–9.

Sutrisna, K., Nugraha, I. N. P., & Dantes, K. R. (2019). Pengaruh Variasi Kedalaman Potong Dan Kecepatan Putar Mesin Bubut Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Hasil Pembubutan Rata Pada Bahan Baja St 37. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, *5*(3). https://doi.org/10.23887/jjtm.v5i3.20248.

Sedang, B. K. (2014). Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mataram. *Jurnal Energi Dan Manufaktur*, *6*(1).

Sunyapa, B. (2016). Analisis Variasi Proses *Milling Cnc* Terhadap Kekasaran Permukaan Baja St 41 Dengan Metode *Taguchi*. 68–74.