

OPTIMASI PARAMETER UNTUK MENINGKATAN PRODUKTIVITAS PADA PEMOTONGAN BAJA *STAINLESS STEEL* 304

Reza Aditya Rachmawan

S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: reza.22145@mhs.unesa.ac.id

Akhmad Hafizh Ainur Rasyid

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: akhmadraysid@unesa.ac.id

Abstrak

Pertumbuhan industri manufaktur global setiap tahun mengalami kemajuan. Proses produksi dalam industri manufaktur memerlukan proses pemesinan. Pemesinan adalah proses manufaktur yang melibatkan penghilangan material dari benda kerja untuk mencapai bentuk, ukuran, dan kualitas permukaan yang diinginkan. Dalam proses pemesinan sangat berpengaruh terhadap parameter pemesinan seperti kecepatan putaran, kecepatan pemakanan, dan kedalaman pemakanan. Selain itu, pentingnya memilih media pendingin yang baik karena memiliki fungsi memperpanjang umur pahat dan meningkatkan kualitas permukaan hasil pemesinan. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh parameter pemotongan dan media pendingin terhadap tingkat kekasaran permukaan dan meningkatkan *material removal rate* benda kerja *stainless steel* 304 pada proses turning CNC. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan variasi kecepatan putaran spindle 1200 rpm dan 1400 rpm, kedalaman pemotongan 0,2 mm dan 0,4 mm, dan media pendingin coolant castrol, air, dan dromus. Material yang digunakan adalah *stainless steel* 304 dan jenis *insert* yang digunakan adalah CNMG 120404. Pengujian kekasaran permukaan menggunakan mesin ukur kekasaran permukaan bertipe Mitutoyo SJ-301 dengan menggunakan standar ISO 1302 yaitu kualitas kekasaran permukaan yang dihasilkan adalah kekasaran permukaan rata – rata (R_a) harus mencapai N5 yaitu $0,4\ \mu\text{m}$ dengan toleransi $0,3 - 0,6\ \mu\text{m}$. Analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif. Hasil dari penelitian ini nilai kekasaran permukaan terendah diperoleh pada kecepatan putaran spindle 1400 rpm, kedalaman pemakanan 0,2 mm, dan media pendingin castrol coolant dengan hasil $0,29\ \mu\text{m}$ dan nilai kekasaran permukaan N4 sedangkan hasil *material removal rate* benda kerja *stainless steel* 304 adalah sebesar $10,843\ \text{mm}^3/\text{menit}$.

Kata kunci : parameter pemotongan, media pendingin, kekasaran permukaan

Abstract

The growth of the global manufacturing industry is progressing every year. The production process in the manufacturing industry requires machining. Machining is a manufacturing process that involves removing material from a workpiece to achieve the desired shape, size, and surface quality. In the machining process, machining parameters such as rotation speed, feed speed, and feed depth are highly influential. In addition, it is important to choose a good cooling medium because it has the function of extending tool life and improving the surface quality of the machining results. This study aims to determine the effect of cutting parameters and cooling media on the surface roughness level and increase the material removal rate of 304 stainless steel workpieces in the CNC turning process. This research uses the experimental method with variations in spindle rotation speed of 1200 rpm and 1400 rpm, depth of cut of 0.2 mm and 0.4 mm, and cooling media castrol coolant, water, and dromus. The material used is 304 stainless steel and the type of insert used is CNMG 120404. Surface roughness testing using a Mitutoyo SJ-301 type surface roughness measuring machine using ISO 1302 standards, namely the quality of the resulting surface roughness is the average surface roughness (R_a) must reach N5, which is $0.4\ \mu\text{m}$ with a tolerance of $0.3 - 0.6\ \mu\text{m}$. The data analysis used is descriptive statistics. The results of this study the lowest surface roughness value was obtained at a spindle rotation speed of 1400 rpm, a depth of feed of 0.2 mm, and castrol coolant cooling media with a result of $0.29\ \mu\text{m}$ and a surface roughness value of N4 while the result of the material removal rate of 304 stainless steel workpieces was $10.843\ \text{mm}^3 / \text{minute}$.

Keywords : cutting parameters, cooling media, surface roughness

PENDAHULUAN

Pertumbuhan industri manufaktur global setiap tahun mengalami kemajuan. Dalam perkembangan industri manufaktur yang semakin maju dibutuhkan perangkat alat yang canggih dan efisiensi waktu. Proses produksi dalam industri manufaktur memerlukan proses pemesinan. Pemesinan adalah proses manufaktur yang melibatkan penghilangan material dari benda kerja untuk mencapai bentuk, ukuran, dan kualitas permukaan yang diinginkan.

Proses ini menggunakan alat pemotong yang dipasang pada mesin perkakas, dan interaksi antara alat dan benda kerja menghasilkan penghilangan material dalam bentuk geram (chip). Proses memproduksi komponen dengan pemesinan merupakan proses yang sering digunakan dibanding jenis proses lainnya, karena proses pemesinan dapat memproduksi komponen dengan hasil kualitas permukaan, ketelitian, dan ketepatan yang baik.

Pembuatan benda kerja dari hasil proses pemesinan sangat berpengaruh terhadap parameter pemesinan seperti

kecepatan potong, kecepatan putaran, kecepatan pemakanan, kedalaman potong (Nayse, 2017). Parameter permesinan yang tidak sesuai akan mengakibatkan kekasaran permukaan benda kerja menjadi kasar. Menurut Irjayanti, dkk (2019) menyatakan bahwa proses permesinan CNC turning dengan benda kerja aluminium menggunakan kecepatan putaran spindle 800 rpm memiliki nilai kekasaran sebesar $2.82 \mu\text{m}$.

Selama proses pemesian antara benda kerja dengan *cutting tool* menyebabkan naiknya suhu yang mengakibatkan terjadinya panas. Hal yang sering ditemui fenomena terjadinya panas berlebihan ialah media pendingin yang buruk karena media pendingin tersebut tidak bisa menurunkan suhu selama proses penyayatan. Menurut Saputra, dkk (2021) menyatakan bahwa proses permesinan cnc turning dengan benda kerja ss-400 menggunakan media pendingin oli memiliki nilai kekasaran sebesar $3.56 \mu\text{m}$.

Menurut Asmed (2016:119) memperhatikan kekasaran permukaan suatu benda kerja merupakan suatu hal yang penting. Semakin sedikit nilai kekasaran yang dimiliki, semakin baik kualitas benda kerja tersebut, bisa dikatakan bahwa benda kerja tersebut lebih presisi.

Menurut Hariyanto (2022) menyatakan bahwa pada proses turning cnc hasil kekasaran permukaan benda kerja aluminium adalah 0.584 mikron. Menurut Priatama, dkk (2023) menyatakan bahwa pada proses turning cnc dengan kecepatan spindle 1433 rpm dan feeding 0,18 mm/putaran hasil kekasaran permukaan benda kerja AISI 1045 sebesar 1,20 mikron.

Berdasarkan penelitian terdahulu menggunakan putaran spindle, kedalaman pemakanan yang tepat dan media pendingin yang optimal bertujuan mengetahui hasil tingkat kekasaran permukaan yang halus pada benda kerja aluminium. Oleh karena itu, peneliti menggunakan putaran spindle, kedalaman pemotongan, dan media pendingin yang optimal agar kekasaran permukaan benda kerja stainless steel 304 sesuai dengan ISO 1302 dengan nilai kekasaran N5.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh parameter pemotongan dan media pendingin terhadap tingkat kekasaran permukaan dan meningkatkan *Material Removal Rate* (MRR) benda kerja stainless steel 304 pada proses turning CNC.

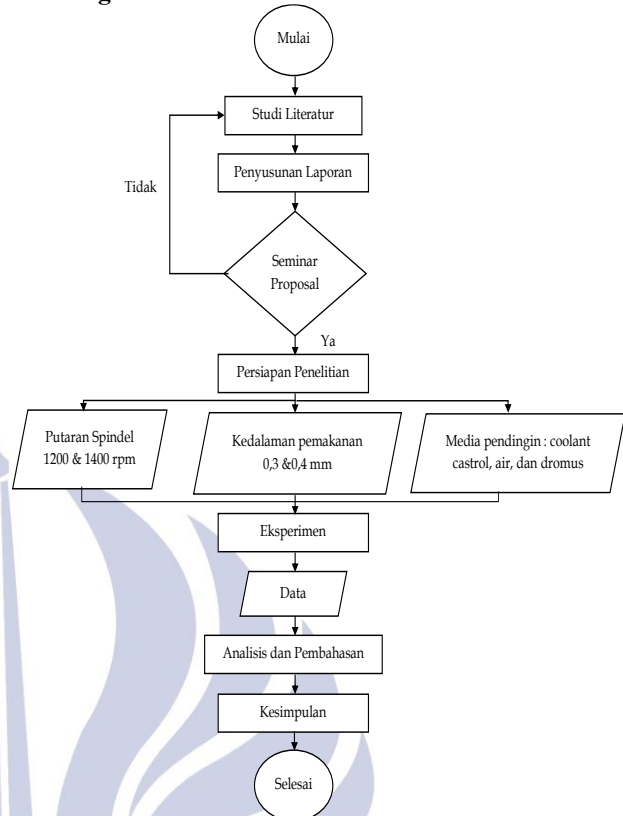
Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan ilmu pengetahuan mendapatkan parameter dan media pendingin yang tepat untuk benda kerja stainless steel 304 pada proses turning CNC dengan pahat carbide CNMG120404.

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Labolatorium Teknik Pemesinan SMK Negeri 1 Singosari untuk proses *turning* CNC dan Laboratorium Pengujian Logam & CNC, BLK Malang untuk pengukuran kekasaran permukaan. Waktu pelaksanaan kegiatan penelitian ini adalah bulan Februari 2025 sampai dengan Mei 2025.

Rancangan Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Varibel Penelitian

Varibel Bebas

Variabel bebas yang digunakan pada penelitian ini adalah kecepatan putaran spindle 1200 rpm dan 1400 rpm, kedalaman pemotongan 0,2 mm dan 0,4 mm, dan media pendingin coolant castrol, air, dan dromus.

Varibel Terikat

Variable terikat dalam penelitian ini adalah tingkat kekasaran permukaan dan meningkatkan *material removal rate* benda kerja stainless steel 304.

Varibel Kontrol

Dalam penelitian ini variable kontrol yang digunakan antara lain

- Mesin CNC Goodway GCL 2BL
- Benda kerja stainless steel 304 Ø30 X 100 mm
- Panjang pengecaman 40 mm
- Diameter penyayatan $\varnothing 28 \text{ mm} \pm 0,2$
- Panjang penyayatan 50 mm
- Kecepatan pemakanan 240 mm/menit
- Teknik Pendinginan dikururkan
- Pahat merk mitsubishi CNMG 120404

Alat Penelitian

Pada penelitian ini alat yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Mesin CNC Goodway GCL 2BL
- Insert Mitsubishi CNMG 120404
- Holder Insert CNMG MCLNR 2020

Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini instrumen yang digunakan sebagai berikut:

- Jangka Sorong
- Timbangan Digital
- *Surface Roughness Tester* Mitutoyo SJ-301

Bahan Penelitian

Pada penelitian ini bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

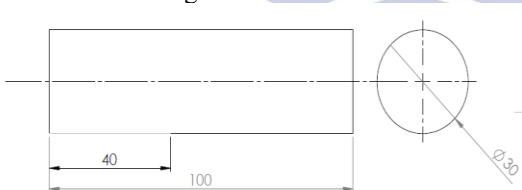
- *Stainless Steel* 304
- Coolant Castrol 5L
- Dromus
- Air PDAM

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik pengukuran. Objek penelitian yang digunakan adalah *stainless steel* 304 Ø30 mm dan panjang 100 mm dengan jumlah spesimen 12. Panjang pembubutan sepanjang 50 mm dipilih dikarenakan rentang pengukuran kekasaran antara 0,2 – 1,2 mm. Kemudian dilakukan proses pembubutan *finishing* rata dengan menggunakan pahat insert CNMG 120404. Spesimen diuji dengan variasi kecepatan spindel, kedalaman pemotongan dan media pendingin.

Prosedur Penelitian

1. Mempersiapkan alat yang diperlukan saat penelitian. Peralatan yang digunakan antara lain yaitu *insert*, holder, mistar baja, jangka sorong, dan alat tulis.
2. Menyiapkan benda kerja *stainless steel* 304 dengan panjang ukuran 100 mm dan berdiameter 30 mm. Dimensi spesimen benda kerja *stainless steel* 304 dalam penelitian ini sebagai berikut



Gambar 2. Dimensi Spesimen Uji

3. Pemasangan pahat *insert* CNMG 120404 US dan benda kerja pada *chuck* mesin *turning* CNC.
4. Menyalakan mesin *turning* CNC, kemudian melakukan pengaturan ulang koordinat pahat yang baru dipasang. Selanjutnya pengaturan koordinat benda kerja.
5. Melakukan pemograman di panel control mesin bubut CNC ataupun menggunakan *software* Mastercam sesuai parameter.
6. Melakukan pembubutan setiap specimen sesuai parameter yang sudah ditetapkan.
7. Setelah semua specimen selesai dilakukan pembubutan, tahap selanjutnya adalah melakukan pengukuran nilai kekasaran menggunakan alat *surface roughness tester*.

Teknik Analisa Data

Penelitian ini menggunakan analisa data *deskriptif* untuk mendeskripsikan atau menggambarkan hasil data dari pengukuran nilai kekasaran permukaan akibat variasi parameter pemotongan dan media pendingin yang digunakan pada pembubutan CNC baja *stainless steel* 304 yang akan disajikan dalam bentuk tabel dan ditampilkan dalam bentuk grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses *Turning* CNC dan Pengukuran Kekasaran Permukaan

Data berikut ini merupakan hasil eksperimen berdasarkan prosedur yang telah disusun dan direncanakan untuk mengetahui nilai kekasaran permukaan *stainless steel* 304 dengan variasi kecepatan spindel, kedalaman pemakanan, dan media pendingin pada proses *turning* CNC.



Gambar 3. Proses *Turning* CNC

Benda uji yang digunakan adalah *stainless steel* 304 dengan jumlah 12 spesimen yang mempunyai ukuran Ø 30 mm dan panjang 100 mm, kemudian dilakukan proses pembubutan rata. Permukaan spesimen hasil pembubutan dengan variasi kecepatan spindel 1200 rpm dan 1400 rpm, kedalaman pemakanan 0,2 mm dan 0,4 mm, serta media pendingin yang terdiri dari dromus, air, dan coolant castrol kemudian diukur nilai kekasaran permukaan menggunakan alat *surface roughness tester* dengan merk Mitutoyo SJ-301.



Gambar 4. Proses Pengukuran Kekasaran Permukaan

Hasil Penelitian

Kecepatan Putaran Spindel Terhadap Kekasaran Permukaan

Pada penelitian ini hasil kekasaran permukaan pengaruh kecepatan putaran spindel dengan variasi 1200 rpm dan 1400 rpm pada proses *turning* CNC terhadap benda kerja *stainless steel* 304 sebagai berikut :

Tabel 1. Pengaruh Kecepatan Putaran Spindel terhadap Kekasaran Permukaan

Kecepatan Putaran Spindel (rpm)	Benda Uji	Hasil Kekasaran Permukaan Ra (μm)
1200	1	0,66
	2	0,81
	3	1,07
	4	1,5
	5	0,3
	6	0,48
1400	1	0,54
	2	0,71
	3	0,99
	4	1,24
	5	0,29
	6	0,31

Berdasarkan Tabel 1 kekasaran permukaan terendah diperoleh pada benda uji 5 kecepatan putaran spindel 1400 rpm dengan hasil 0,29 μm dan nilai kekasaran permukaan N5, sebaliknya kekasaran permukaan tertinggi didapat benda uji 4 kecepatan putaran spindel 1200 rpm dengan hasil 1,5 μm dan nilai kekasaran permukaan N7.

Kedalaman Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan

Pada penelitian ini hasil kekasaran permukaan pengaruh kedalaman pemakanan dengan variasi 0,2 mm dan 0,4 mm pada proses turning CNC terhadap benda kerja stainless steel 304 sebagai berikut :

Tabel 2. Pengaruh Kedalaman Pemakanan terhadap Kekasaran Permukaan

Kedalaman pemakanan (mm)	Benda Uji	Hasil Kekasaran Permukaan Ra (μm)
0,2	1	0,66
	2	0,54
	3	1,07
	4	0,99
	5	0,3
	6	0,29
0,4	1	0,81
	2	0,71
	3	1,5
	4	1,24
	5	0,48
	6	0,31

Berdasarkan Tabel 2 nilai kekasaran permukaan terendah diperoleh pada benda uji 6 kedalaman pemakanan 0,2 mm dengan hasil 0,29 μm dan nilai kekasaran permukaan N5, sedangkan untuk nilai kekasaran permukaan tertinggi diperoleh pada benda uji 3 kedalaman pemakanan 0,4 mm dengan hasil 1,5 μm dan nilai kekasaran permukaan N7.

Media Pendingin Terhadap Kekasaran Permukaan

Pada penelitian ini hasil kekasaran permukaan pengaruh media pendingin dengan dromus, air, dan coolant castrol pada proses turning CNC terhadap benda kerja stainless steel 304 sebagai berikut :

Tabel 3. Pengaruh Media Pendingin terhadap Kekasaran Permukaan

Media Pendingin	Benda Uji	Hasil Kekasaran Permukaan Ra (μm)
Dromus	1	0,66
	2	0,54
	3	0,81
	4	0,71
Air	1	1,07
	2	0,99
	3	1,5
	4	1,24
Coolant Castrol	1	0,3
	2	0,29
	3	0,48
	4	0,31

Berdasarkan Tabel 3 kekasaran permukaan terendah diperoleh pada benda uji 2 media pendingin coolant dengan hasil 0,29 μm dan nilai kekasaran permukaan N4, sebaliknya nilai kekasaran permukaan tertinggi diperoleh pada benda uji 3 media pendingin air dengan hasil 1,5 μm dengan nilai kekasaran permukaan N7.

Kecepatan Putaran Spindel, Kedalaman Pemakanan, dan Media Pendingin

Pada penelitian ini hasil kekasaran permukaan pengaruh kecepatan putaran spindel (1200 rpm dan 1400 rpm), kedalaman pemakanan (0,2 mm dan 0,4 mm), dan media pendingin dengan (dromus, air, dan coolant castrol) pada proses turning CNC terhadap benda kerja stainless steel 304 sebagai berikut :

Tabel 4. Pengaruh Kecepatan Putaran Spindel, Kedalaman Pemakanan, dan Media Pendingin terhadap Kekasaran Permukaan

Variabel Penelitian				Hasil Kekasaran Permukaan (μm)		
Media Pendingin	Kedalaman Pemakanan (mm)	Kecepatan Putaran Spindel (rpm)	Benda Uji	T1	T2	Rata - Rata
Dromus	0,2	1200	1	0,66	0,66	0,66
		1400	2	0,54	0,54	0,54
	0,4	1200	3	0,81	0,81	0,81
		1400	4	0,71	0,71	0,71
Air	0,2	1200	5	1,07	1,07	1,07
		1400	6	0,99	0,99	0,99
	0,4	1200	7	1,5	1,5	1,5
		1400	8	1,24	1,24	1,24
coolant castrol	0,2	1200	9	0,3	0,3	0,3
		1400	10	0,29	0,29	0,29
	0,4	1200	11	0,48	0,48	0,48
		1400	12	0,31	0,31	0,31

Berdasarkan Tabel 4 nilai kekasaran permukaan terendah diperoleh pada benda uji 10 kecepatan putaran spindel 1400 rpm, kedalaman pemakanan 0,2 mm, dan media pendingin coolant dengan hasil 0,29 μm dan nilai kekasaran permukaan N4, sedangkan untuk nilai kekasaran permukaan tertinggi diperoleh pada benda uji 7 kecepatan putaran spindel 1200 rpm, kedalaman pemakanan 0,4 mm, dan media pendingin air dengan hasil 1,5 μm dengan nilai kekasaran permukaan N7.

Peningkatan *Material Removal Rate* Proses Turning CNC *Stainless Steel* 304

Pada penelitian ini hasil *Material Removal Rate* (MRR) dengan kecepatan putaran spindel (1200 rpm dan 1400 rpm), kedalaman pemakanan (0,2 mm dan 0,4 mm), dan media pendingin dengan (dromus, air, dan coolant castrol) pada proses turning CNC terhadap benda kerja *stainless steel* 304 sebagai berikut :

Tabel 5. Peningkatan *Material Removal Rate* Proses Turning CNC *Stainless Steel* 304

Variabel Penelitian				<i>Material Removal Rate</i> (mm ³ /min)
Media Pendingin	Kedalaman Pemakanan (mm)	Kecepatan Putaran Spindel (rpm)	Benda Uji	
Dromus	0,2	1200	1	5,161
		1400	2	6,667
	0,4	1200	3	6,667
		1400	4	9,639
Air	0,2	1200	5	4,516
		1400	6	5,000
	0,4	1200	7	6,667
		1400	8	8,434
coolant castrol	0,2	1200	9	5,161
		1400	10	5,833
	0,4	1200	11	6,667
		1400	12	10,843

Berdasarkan Tabel 5 nilai *Material Removal Rate* terendah diperoleh pada benda uji 5 kecepatan putaran spindel 1200 rpm, kedalaman pemakanan 0,2 mm, dan media pendingin air dengan hasil 4,516 mm³/menit, sedangkan untuk nilai kekasaran permukaan tertinggi diperoleh pada benda uji 12 kecepatan putaran spindel 1400 rpm, kedalaman pemakanan 0,4 mm, dan media pendingin castrol coolant dengan hasil 10,843 mm³/menit.

Pembahasan

Pengaruh Kecepatan Putaran Spindel Terhadap Kekasaran Permukaan pada Proses Turning CNC *Stainless Steel* 304

Kecepatan putaran spindel adalah kecepatan pergerakan atau jarak tempuh spindel tiap satu putaran.



Gambar 5. Grafik Pengaruh Kecepatan Putaran Spindel Terhadap Kekasaran Permukaan

Berdasarkan gambar 5 nilai kekasaran permukaan terendah diperoleh pada benda uji 5 kecepatan putaran spindel 1400 rpm dengan hasil 0,29 µm dan nilai kekasaran permukaan N5. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi kecepatan spindel maka tingkat kekasaran permukaan benda kerja semakin rendah.

Pengaruh Kedalaman Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan pada Proses Turning CNC *Stainless Steel* 304

Kedalaman pemakanan adalah selisih antara benda kerja yang dipotong terhadap benda kerja yang belum dipotong.

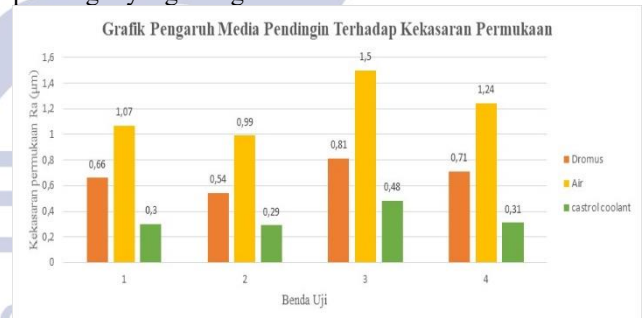


Gambar 6. Grafik Pengaruh Kedalaman Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan

Berdasarkan Gambar 6 nilai kekasaran permukaan terendah diperoleh pada benda uji 6 kedalaman pemakanan 0,2 mm dengan hasil 0,29 µm dan nilai kekasaran permukaan N5. Hal tersebut disebabkan oleh kerja insert tidak terlalu bergetar saat melakukan penyayatan pada kedalaman pemakanan yang rendah sehingga kekasaran permukaan menjadi halus.

Pengaruh Media Pendingin Terhadap Kekasaran Permukaan pada Proses Turning CNC *Stainless Steel* 304

Cairan pendingin adalah cairan yang memiliki faktor penting dalam proses pemesinan. Media pendingin juga memiliki fungsi menurunkan panas yang dihasilkan selama proses penyayatan, beram terbuang bersama cairan pendingin yang mengalir.



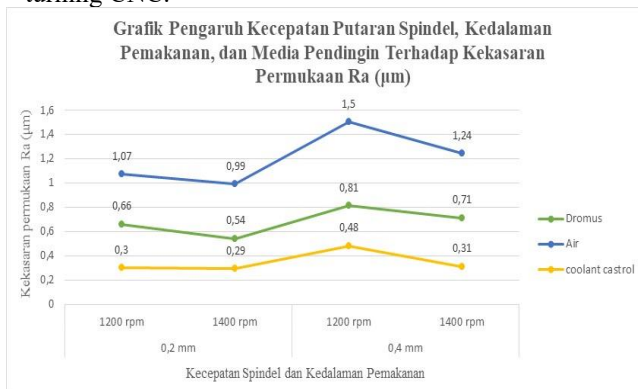
Gambar 7. Grafik Pengaruh Media Pendingin Terhadap Kekasaran Permukaan

Berdasarkan Gambar 7 nilai kekasaran permukaan terendah diperoleh pada benda uji 2 media pendingin castrol coolant dengan hasil 0,29 µm dan nilai kekasaran permukaan N4. Hal tersebut disebabkan oleh perbandingan coolant dengan air pdam yang sesuai sehingga viskositas menjadi kental.

Pengaruh Kecepatan Putaran Spindel, Kedalaman Pemotongan, dan Media Pendingin Terhadap Kekasaran Permukaan pada Proses Turning CNC *Stainless Steel* 304

Pada penelitian ini, terdapat tiga parameter dengan variasi yang digunakan untuk mengidentifikasi tingkat

kekasaran permukaan stainless steel 304 dari proses turning CNC.

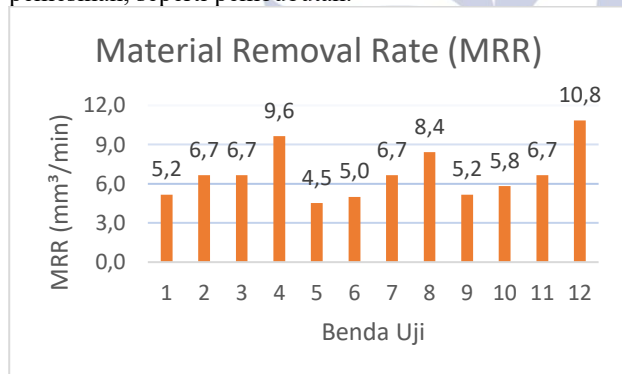


Gambar 8. Grafik Pengaruh Kecepatan Putaran Spindel, Kedalaman Pemakanan, dan Media Pendingin Terhadap Kekasaran Permukaan

Berdasarkan Gambar 8 nilai kekasaran permukaan terendah diperoleh pada kecepatan putaran spindel 1400 rpm, kedalaman pemakanan 0,2 mm, dan media pendingin castrol coolant dengan hasil 0,29 µm dan nilai kekasaran permukaan N4. Hal ini disebabkan karena hasil kekasaran permukaan akan rendah jika menggunakan kecepatan putaran dan kedalaman pemakanan yang tinggi serta media pendingin coolant castrol.

Peningkatan Material Removal Rate Proses Turning CNC Stainless Steel 304

Material Removal Rate (MRR) adalah seberapa cepat material dapat dihilangkan dari benda kerja selama proses pemesinan, seperti pembubutan.



Gambar 9. Grafik Peningkatan Material Removal Rate Proses Turning CNC Stainless Steel 304

Berdasarkan Gambar 9 nilai *Material Removal Rate* tertinggi diperoleh pada benda uji 12 kecepatan putaran spindle 1400 rpm, kedalaman pemakanan 0,4 mm, dan media pendingin castrol coolant dengan hasil 10,843 mm³/menit. Hal tersebut karena semakin besar kedalaman pemakanan mengakibatkan volume material yang terbuang meningkat sehingga MRR juga ikut meningkat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ir. Priyo Heru Adiwibowo, S.T., M.T., IPM selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya, Dr. Mochammad Arif Irfa'i, S.Pd., M.T. dan Ahmad Saepuddin, S.T., M.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan pengarahan dan nasehat kepada penulis,

Indah Nursanti, S.Pd selaku Kepala Laboratorium Pemesinan SMK Negeri 1 Singosari atas dukungan dan tempat dalam penelitian ini.

PENUTUP

Simpulan

Produktivitas pemotongan dan rendahnya kekasaran permukaan baja stainless steel 304 dapat dicapai dengan meningkatkan putaran spindel 1400 rpm, kedalaman pemakanan 0,4 mm, dan menggunakan media pendingin coolant castrol.

Saran

Berdasar penelitian ini, peneliti menyarankan beberapa hal berikut:

- Pada penelitian selanjutnya dapat membahas variasi cara pemberian media pendingin *turning cnc* terhadap kekasaran permukaan benda kerja *stainless steel 304*.
- Pada penelitian selanjutnya dapat membahas variasi tekanan *mist cooling* pada media pendingin *turning cnc* terhadap kekasaran permukaan benda kerja *stainless steel 304*.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmed, H. (2016). Analisa Kekasaran Permukaan Terhadap Kekerasan Material Pada Proses Turning Dengan Variasi Kecepatan Feeding. *Junal Teknik Mesin*, 08(02), 119-129.
- Hariyanto. (2022). Analisa Pengaruh Media Pendingin (Coolant) Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Hasil Bubut Pada Bahan Aluminium Alloy (Aa 6061). (1), pp. 76–83.
- Irijayanti, S. dkk (2019). Pengaruh Media Pendingin Dan Kecepatan Spindel Terhadap Tingkat Kekasaran Proses Cnc Turning Pada Aluminium Daur Ulang. 02(11), 34-39.
- Iswar, M. dkk (2024). Analisis Kekasaran Mesin Bubut Konvensional dan CNC TU-2A Dengan Rpm 1500 Menggunakan Poros Aluminium. 01(04), 6-10.
- Nayse, S. R. (2017). *Productivity Improvement by Cycle Time Reduction in CNC Machining*. 01(04), 32-37.
- Priatama, M.A. dkk (2023). Analisis Kekasaran Permukaan Pada Pengaruh Kecepatan Spindel Dan Feeding Terhadap Material Baja AISI 1045 Pada Mesin Bubut CNC. 01(01), 231-237.
- Saputra, A. dkk (2021). Pengaruh Variasi Media Pendingin Oli , Dromus , SS-400 Pada Proses Mesin Bubut Konvensional (Lathe Machine). 01(02), 45-51.
- Sugiyono. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.