

# PENGARUH VARIASI CAIRAN PENDINGIN DAN KEDALAMAN POTONG TERHADAP TEMPERATUR DAN KEKASARAN PERMUKAAN PADA PEMBUBUTAN SS-304

Arkhan Ismaulana <sup>1)</sup> , Tarsono Dwi Susanto <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Jurusan Teknik Mesin,  
STT Wiworotomo Purwokerto  
Jalan Semingkir No.1, Kabupaten  
Banyumas, Jawa Tengah, INDONESIA –  
53134  
arkhanismaulana16@gmail.com

<sup>2)</sup> Jurusan Teknik Mesin,  
STT Wiworotomo Purwokerto  
Jalan Semingkir No.1, Kabupaten  
Banyumas, Jawa Tengah, INDONESIA –  
53134  
Tarsono Dwi Susanto

## Abstract

*This study experiment to determine how the effect of coolant variations and depth of cutting parameters on the turning process stainless steel304 on temperature and surface roughness by using coolant variations from dromus, candlenut oil, and soybean oil. The cooling method uses a continuous flow method from an automatic system on a turning with different coolant variations. From the results of the study, it explains that the lowest temperature was obtained from dromus coolant with a cutting depth of 0.5mm with a temperature of 35.2 °C while the highest temperature was obtained from candlenut oil coolant with a cutting depth of 0.9mm with a temperature of 42 °C. In addition, the lowest level of surface roughness was obtained from soybean oil coolant with a cutting depth of 0.5mm with a roughness value of 0.606  $\mu$ m while the highest level of surface roughness was obtained from dromus coolant with a cutting depth of 0.9mm with a roughness value of 0.917  $\mu$ m. The highest cutting force was 37.422N at a depth of 0.9mm, while the lowest cutting force was 20.790N at a depth of 0.5mm.*

**Keywords:** Stainless Steel 304, Temperature, Surface Roughness, Turning Process

## 1. PENDAHULUAN

Pada proses pembubutan menghasilkan hasil akhir berupa kualitas kekasaran pada permukaannya. Kekasaran permukaan pada suatu komponen/produk memiliki pengaruh yang sangat penting terhadap kualitas akhirnya, Selain itu kekasaran permukaan juga menjadi tambahan nilai jual pada suatu produk (Rugayyah, 2020). Beberapa faktor dapat mempengaruhi kekasaran permukaan contohnya seperti media pendingin ataupun parameter pemotongan yang digunakan.

Parameter pemotongan khususnya kedalaman potong juga berpengaruh signifikan terhadap kualitas kekasaran permukaan, di mana kedalaman kecil menghasilkan permukaan lebih halus dibandingkan kedalaman besar. Hal itu kedalaman juga berpengaruh terhadap temperatur suhu yang dihasilkan dimana kedalaman lebih besar menghasilkan suhu yang lebih tinggi dibandingkan kedalaman yang kecil suhu yang didapatkan justru lebih rendah. (Nurhabibi & Aqli, 2023)

Pendingin tidak lepas dari proses pemesinan seperti proses pembubutan. Selain sebagai media pendingin dan menyebilkan suhu benda kerja maupun pahat, pendingin juga berpengaruh pada kualitas kekasaran dan kekerasan benda kerja. Jika pendingin yang digunakan tingkat penyerapan panasnya baik maka hasil permukaan pada benda kerja akan semakin baik dan sebaliknya jika tingkat penyerapan panas pada pendingin kurang baik maka hasil permukaan benda kerja akan kurang baik juga. (Saputra, 2020)

Penggunaan minyak nabati dapat digunakan sebagai alternatif pendingin pada proses pembubutan karena memiliki sifat ramah lingkungan dan mudah didapatkan serta memiliki sifat terbarukan dibandingkan dengan minyak sintetis. (Utomo, 2021)

Pada penelitian ini, penulis mencoba melakukan penelitian eksperimental dengan menambahkan variasi pendingin dari minyak nabati jenis minyak kedelai dan minyak kemiri kemudian dibandingkan dengan pendingin pada umumnya yang sering digunakan yaitu dromus. Selain itu, penulis juga menambahkan variasi kedalaman potong sebagai korelasi antara variasi pendingin yang digunakan terhadap temperatur dan kekasaran permukaan yang dihasilkan.

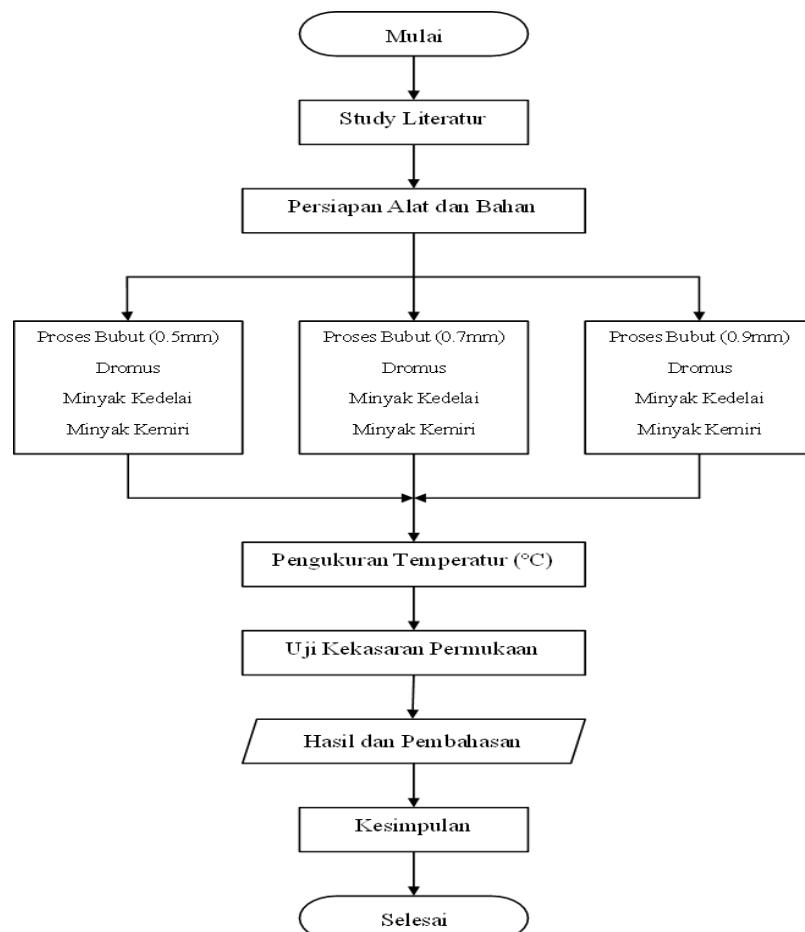
## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental jenis kuantitatif dengan teknik analisis data statistik deskriptif. Data yang diperoleh dari hasil penelitian diambil kemudian diolah dan di analisis hasilnya untuk mendapatkan kesimpulan serta disajikan dalam bentuk tabel, grafik, dan pembahasan.

### 2.2 Prosedur dan Alur Penelitian

Pada penelitian ini terdapat prosedur dan alur penelitian yang di sajikan dalam bentuk flowchart pada Gambar 1 dibawah ini :



**Gambar 1.** Flowchart Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil proses bubut pada spesimen stainless steel304 dengan menambahkan variasi pendingin dan variasi kedalaman potong dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini :

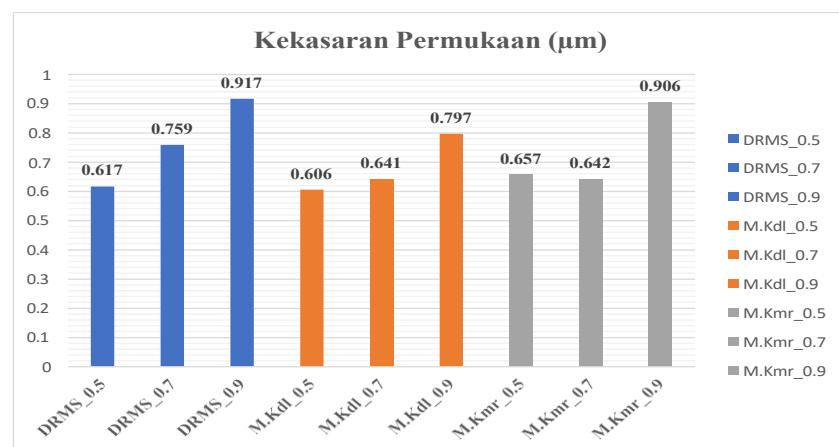


**Gambar 2.** Hasil pembubutan spesimen

Hasil uji kekasaran dan pembahasan analisa kekasaran permukaan dapat dilihat dan diamati pada Tabel 1 dan grafik pada Gambar 3 dibawah ini :

**Tabel 1.** Analisa Data Kekasaran Permukaan

No	Spesimen		Kekasaran Permukaan ( $\mu\text{m}$ )			Kekasaran rata-rata ( $\mu\text{m}$ )	Simbol Nilai Kekasaran
	Media Pendingin	Depth of Cut	T1	T2	T3		
1	Dromus	0.5	0.560	0.644	0.649	0.617	N5
2		0.7	0.610	0.836	0.833	0.759	N5
3		0.9	0.771	1.007	1.034	0.917	N6
4	Minyak Kedelai	0.5	0.523	0.623	0.672	0.606	N5
5		0.7	0.577	0.651	0.697	0.641	N5
6		0.9	0.669	0.711	1.013	0.797	N6
7	Minyak Kemiri	0.5	0.588	0.673	0.711	0.657	N5
8		0.7	0.655	0.592	0.679	0.642	N5
9		0.9	0.760	0.933	1.025	0.906	N6



**Gambar 3.** Grafik Kekasaran Permukaan

Berdasarkan tabel dan grafik diatas, nilai kekasaran permukaan yang didapatkan sesuai data pada tabel dan grafik diatas, dari semua cairan pendingin yang digunakan pada penelitian ini menunjukkan bahwa minyak kedelai mampu menghasilkan level kekasaran lebih rendah dengan nilai rata-rata  $0.606 \mu\text{m}$  dibandingkan pembubutan dengan minyak kemiri dan dromus. Sedangkan level kekasaran yang tertinggi diperoleh dari pembubutan pendingin dromus yang mendapatkan nilai rata-rata sebesar  $0.917 \mu\text{m}$ .

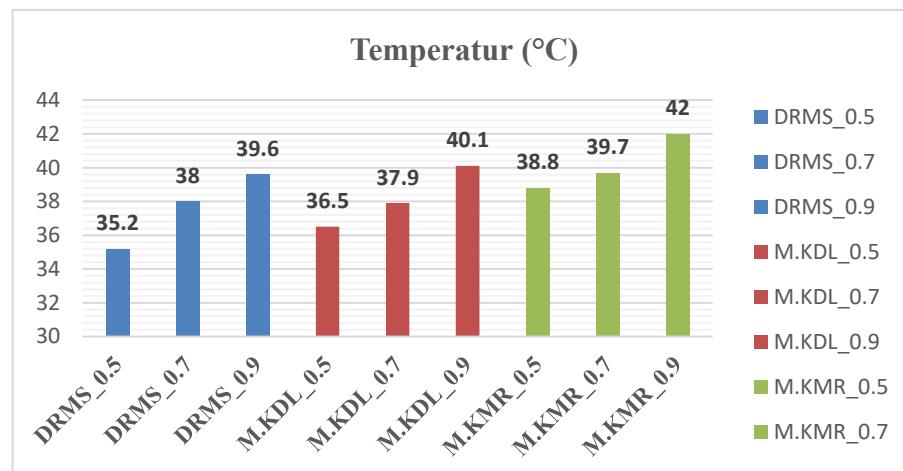
Hal tersebut dapat dijelaskan bahwa variasi cairan pendingin minyak kedelai mampu menghasilkan nilai kekasaran yang lebih rendah daripada minyak kemiri dan dromus, yang sangat berpengaruh terhadap kekasaran permukaan hasil pembubutan. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Pangestu, 2022) mendapatkan hasil bahwa minyak nabati justru mampu menghasilkan kekasaran yang lebih rendah dibanding dengan minyak sintetis.

Selain itu, kedalaman potong yang digunakan dalam penelitian ini menjelaskan bahwa permukaan yang dibuat lebih kasar atau lebih kasar semakin dalam atau lebih dalam kedalaman potong yang digunakan, sedangkan permukaan yang dihasilkan lebih halus atau lebih kecil semakin kecil kedalaman potong yang digunakan (Nurhabibi & Aqli, 2023). Hal ini dapat dibuktikan dengan fakta bahwa kedalaman potong rata-rata yang mencapai level kekasaran terendah adalah  $0,5 \text{ mm}$  sedangkan untuk rata-rata kedalaman potong yang memperoleh level kekasaran tertinggi diperoleh dari kedalaman potong  $0,9 \text{ mm}$ .

Hasil pengambilan suhu dan pembahasan analisis temperatur suhu dapat dilihat dan diamati pada Tabel 2 dan grafik pada Gambar 4 dibawah ini :

**Tabel 2.** Analisa Data Temperatur Suhu

No	Spesimen		Temperatur Suhu (°C)			Rata-Rata Temperatur (°C)
	Media Pendingin	Depth of Cut	1	2	3	
1	Dromus	0.5	33	35,6	37	35,2
2		0.7	37	38,1	39	38
3		0.9	38,7	39,8	40,4	39,6
4	Minyak Kedelai	0.5	33,5	36	40,2	36,5
5		0.7	35,8	38	40	37,9
6		0.9	37,3	40	43	40,1
7	Minyak Kemiri	0.5	36,2	39	40,4	38,8
8		0.7	37	39,6	42,7	39,7
9		0.9	39,3	42,9	45	42



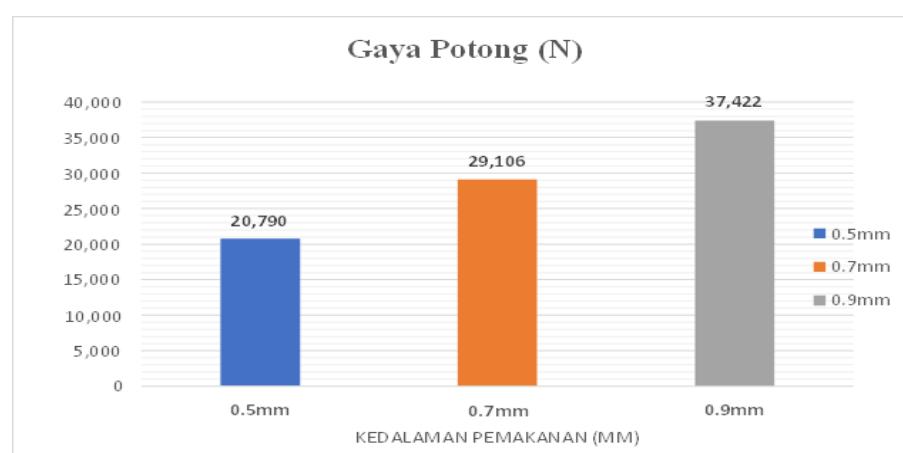
**Gambar 4.** Grafik Temperatur Suhu

Berdasarkan tabel dan grafik diatas, hasil analisa temperatur suhu terendah rata-rata didapatkan dari pembubutan pendingin dromus dengan nilai terendah sebesar 35,2°C dibandingkan dengan nilai rata-rata temperatur yang diperoleh dari pendingin minyak kemiri dan minyak kedelai. Hal lain juga dijelaskan oleh (Hariyanto, 2022) bahwa dromus mampu menyerap panas dengan baik dibanding pendingin jenis lainnya.

Sedangkan kedalaman potong yang mempengaruhi temperatur suhu dengan level suhu tertinggi adalah dari kedalaman potong 0,9 mm sedangkan level suhu terendah dari kedalaman potong 0,5 mm. Maka dari itu, penggunaan cairan pendingin yang cocok untuk mengurangi temperatur pada pahat saat proses bubut berlangsung serta memiliki daya serap panas yang baik adalah pendingin dromus.

Selain itu, kedalaman potong juga dapat mempengaruhi meningkatnya temperatur suhu selama proses bubut berlangsung. Semakin besar kedalaman potong yang digunakan maka suhu yang dihasilkan semakin besar juga, hal tersebut terjadi karena adanya reaksi gesekan yang cukup besar (dalam) antara pahat dengan benda kerja pada proses penyayatan.

Pembahasan hasil dari perhitungan gaya potong menggunakan teoritis pendekatan empiris dapat di lihat dan diamati pada grafik Gambar 5 dibawah ini :



**Gambar 5.** Grafik Gaya Potong

Semakin besar kedalaman potong yang digunakan maka akan semakin besar juga gaya potong yang dihasilkan, sedangkan semakin kecil kedalaman potong yang digunakan gaya potongnya semakin kecil (Rohulloh, Priyagung, & Unung , 2025) Hal ini dapat dibuktikan bahwa nilai gaya potong terendah dihasilkan dari kedalaman 0.5mm dengan nilai 20.790N sedangkan nilai gaya potong tertinggi dihasilkan dari kedalaman 0.9mm dengan nilai 37.422N.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan pada penelitian ini yaitu berdasarkan dari tujuan penelitian antara lain adalah

1. Hasil dari analisis data kekasaran permukaan mendapatkan nilai terendah dari pembubutan pendingin minyak kedelai kedalaman 0.5mm sedangkan nilai tertinggi yang didapatkan diperoleh dari pembubutan pendingin dromus kedalaman 0.9mm.
2. Hasil dari pengambilan data dan analisis data temperatur yang dihasilkan mendapatkan nilai temperatur terendah dari pendingin dromus kedalaman 0.5mm sedangkan temperatur tertinggi didapatkan dari pembubutan pendingin minyak kemiri kedalaman 0.9mm
3. Berdasarkan analisis gaya potong, nilai gaya potong terendah didapatkan dari pembubutan kedalaman 0.5mm sedangkan nilai gaya potong tertinggi didapatkan dari pembubutan kedalaman 0.9mm

#### PERNYATAAN TERIMA KASIH

Melalui pernyataan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada pembimbing Tarsono Dwi Susanto, S.T., M.Pd yang telah membantu penulis dalam merampungkan artikel pada Jurnal Rekayasa Mesin ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

Hariyanto. (2022). Analisis Pengaruh Media Pendingin (Coolant) Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Hasil Bubut Pada Bahan Alumunium AA 6061. *Jurnal Ismetek 14 No,1.*

Nurhabibi, A., & Aqli, M. (2023). Pengaruh Variasi Kedalaman Pemotongan dan Kecepatan Pemotongan terhadap Kekasaran Permukaan Alumunium 7075. *JTAM ROTARY. Universitas Lambungmangkurat, Banjarbaru, Indonesia.*

Pangestu, I. (2022). Skripsi Pemanfaatan Minyak Nabati Biji Jarak Sebagai Cairan Pendingin Proses Bubut Terhadap Kekasaran Permukaan Alumunium 6061. *Jurnal Teknosia, Magelang. Universitas Tidar.*

Rohulloh, A., Priyagung, H., & Unung , L. (2025). Analisis Pengaruh Gaya Potong Terhadap Keausan Alat Potong Pada Proses Pembubutan Material S45C. *Jurnal Teknik Mesin. Universitas Islam Malang.*

Rugayyah, S. (2020). Analisis Pengaruh Cairan Pendingi Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Pada Proses Pembubutan Baja ST 42. *Diploma Thesis. Universitas Negeri Makassar.*

Saputra, A. (2020). Pengaruh Variasi Media Pendingin Oli, Dromus, Minyak Sayur terhadap Kekasaran Permukaan Baja SS-400 Pada Proses Mesin Bubut Konvensional . *Politeknik Negeri Sriwijaya.*

Utomo, D. R. (2021). Skripsi Pemanfaatan Minyak Kelapa dan Minyak Canola Sebagai Alternatif Cairan Pendingin Mesin Bubut Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja . *Jurnal Teknosia, Magelang. Universitas Tidar.*