



The 7<sup>th</sup> Conference on Innovation and Application of Science and Technology  
(CIASTECH)

Website Ciastech 2024 : <https://ciastech.net>  
Open Conference Systems : <https://ocs.ciastech.net>  
Proceeding homepage : <https://ciastech.net>

P-ISSN : 2622-1276  
E-ISSN : 2622-1284

---

---

## ANALISA PENGARUH VARIASI DILUTION SOLUBLE OIL DAN FEEDING TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BAJA KARBON RENDAH (ST37) DENGAN PROSES PEMBUBUTAN TURNING

Nadia Selva Baliningtyas<sup>1)</sup>, Sudarno<sup>2)</sup>, Nur Dana Candra Agusti<sup>3)</sup>, Sutrisno<sup>4\*)</sup>, Feta Kukuh Pambudi<sup>5)</sup>

*1,2,3,4,5\*) Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Madiun, Jalan Serayu 79, Kota Madiun, Jawa Timur, Indonesia*

---

### INFORMASI ARTIKEL

#### **Data Artikel :**

Naskahmasuk, 19 Oktober 2024  
Direvisi, 6 Desember 2024  
Diterima, 20 Desember 2024

#### **Email Korespondensi :**

sutrisno@unmer-madiun.ac.id

### ABSTRAK

Terdapat beberapa proses dalam industri manufaktur, salah satunya adalah proses pemesinan bubut yang digunakan di berbagai bidang. Beberapa faktor dapat mempengaruhi spesimen dari proses pembubutan, termasuk pendinginan dan pemakanan. Dalam penelitian ini, spesimen dibuat menggunakan proses pembubutan yang diberi perlakuan pemesinan berupa variasi konsentrasi pengenceran minyak terlarut dan pemakanan yang berbeda. Kemudian dianalisis dengan metode ANOVA dua arah untuk mengetahui pengaruh variabel pengenceran minyak terlarut dan pemakanan terhadap kekasaran permukaan ST37. Analisis menggunakan ANOVA, diberikan nilai signifikansi (Sig.) masing-masing variabel sebesar 0,00. Jadi dari nilai-nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa variabel pengenceran minyak terlarut dan pemakanan berinteraksi terhadap kekasaran permukaan spesimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi kecepatan pemakanan maka nilai kekasaran juga semakin tinggi, sedangkan semakin kental konsentrasi pengenceran minyak terlarut akan menurunkan nilai kekasaran. Nilai kekasaran permukaan terendah terjadi saat pengumpanan 0,07 mm/rev dan konsentrasi pengenceran minyak terlarut 1:10 dengan Ra 3,12  $\mu\text{m}$ . Nilai kekasaran permukaan tertinggi terjadi saat menggunakan pengumpanan 0,11 mm/rev dan konsentrasi pengenceran minyak terlarut 1:50 dengan Ra 7,21  $\mu\text{m}$ .

**Kata Kunci :** *pengenceran minyak larut, pemberian pakan, kekasaran permukaan*

## 1. PENDAHULUAN

Proses pemesinan merupakan proses mengubah bentuk ataupun sifat dari bahan baku menjadi produk yang memiliki kelebihan dalam fungsi, kualitas, keandalan, nilai tukar, estetika dan lainnya. Ketelitian, kepresisian dan kualitas permukaan menjadi prioritas dalam proses permesinan. Salahsatunya hasil permukaan benda kerja yang diharapkan harus sesuai dengan kebutuhan. Semakin tinggi tingkat kualitas permukaan benda kerja, maka semakin tinggi pula tingkat kepresisiannya, begitu pula pada proses pemesinan bubut.

Terdapat beberapa factor yang mempengaruhi hasil benda kerja pembubutan diantaranya pemberian *coolant* dan *feeding*. Beberapa penelitian telah dilakukan seperti penelitian [1], menunjukkan bahwa jenis coolant berpengaruh terhadap kekasaran permukaan baja. Selain itu, [2], meneliti pengaruh penggunaan cairan pendingin (coolant) terhadap keausan pahat bubut HSS. Juga dengan penelitian yang telah dilakukan oleh [3] penelitian ini menunjukkan bagaimana kekasaran permukaan dengan proses pembubutan tanpa penggunaan coolant dan dengan menggunakan coolant. Kemudian pada penelitian yang telah dilakukan oleh [4] dan [5] disimpulkan bahwa faktor kecepatan pemakanan (*feeding*) juga berpengaruh langsung pada kekasaran permukaan baja.

Pada penelitian sebelumnya belum dilakukan penelitian pengaruh variasi *dilution soluble oil* dan *feeding* terhadap kekasaran permukaan baja ST37. Dimana *soluble oil* ini merupakan salah satu jenis pendingin yang umum digunakan pada pengerjaan bubut yang memerlukan air untuk melakukan *dilution* (pengenceran larutan) sebelum digunakan.

## 2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan proses pembubutan turning dengan variasi konsentrasi dilution soluble oil (soluble oil : air) 1:10, 1:30, 1:50. Dilution soluble oil dilakukan dengan melarutkan soluble oil dengan air, seperti pada konsentrasi 1:10 berarti satu liter soluble oil dilarutkan dalam 10 liter air. Sehingga semakin banyak volume air akan semakin encer coolant tersebut. Juga dilakukan variasi kecepatan feeding 0,07 mm/rev, 0,09 mm/rev, 0,11 mm/rev. Spesimen yang digunakan adalah Baja karbon rendah ST37. Baja ST 37 ini dipotong dengan panjang sekitar 100mm menggunakan band saw machine sebanyak sembilan spesimen yang akan diberi label.



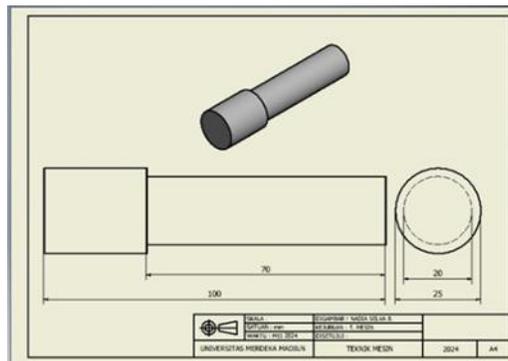
Gambar 1. Pemberian Label pada Spesimen Uji

Sebelum dilakukan pelabelan spesimen uji akan dilakukan proses facing agar permukaan benda rata dan mudah diberi tanda label. Pelabelan ini digunakan sebagai tanda pengerjaan spesimen uji. Pengerjaan bubut dengan variasi dilution soluble oil dan feeding sesuai dengan tabel 1 Label Pengerjaan Bubut, sehingga tidak tertukar satu sama lain.

**Tabel 1.** Label Pengerjaan Bubut

Label	Konsentrasi <i>dilutionsoluble oil</i> (liter/liter)	<i>Feeding</i> (mm/rev)
A1	1:10	0.07
A2	1:10	0.09
A3	1:10	0.11
B1	1:30	0.07
B2	1:30	0.09
B3	1:30	0.11
C1	1:50	0.07
C2	1:50	0.09
C3	1:50	0.11

Setelah diberi label, spesimen dengan ukuran semula  $\varnothing 25 \times 100 \text{mm}$ , dilakukan pembubutan turning seperti gambar 2 Sketsa Spesimen Uji. Pembubutan dilakukan hingga diameter spesimen uji menjadi  $\varnothing 20 \text{mm}$  dengan panjang pengerjaan turning sepanjang 70mm. Dimana pengerjaan variasi dilution soluble oil dan feeding sesuai label pada spesimen seperti tabel 1 Label Pengerjaan Bubut.



**Gambar 2.** Sketsa Spesimen Uji

Proses pembubutan dilakukan menggunakan mesin bubut Kinwa CH- 530x1100. Dengan kecepatan putar mesin sama setiap pengerjaan spesimennya yaitu sebesar 330 rpm. Sedangkan jenis pahat yang digunakan adalah HSS.



**Gambar 3.** Mesin Bubut Kinwa CH-530x1100

Spesimen yang telah dilakukan proses pembubutan diuji dengan menggunakan alat Surface roughness Tester Mitutoyo SJ 310.



**Gambar 4.** Mitutoyo SJ 310 Surface roughness Tester

Hasil pengujian kemudian diolah untuk mendapatkan nilai Ra (Roughness Average). Metode two ways ANOVA dengan software SPSS dilakukan dalam pengambilan keputusan mengenai pengaruh dari dilution soluble oil dan feeding terhadap kekasaran permukaan benda baja ST37.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pembubutan spesimen uji yang telah dikerjakan sesuai sketsa dan diberi perlakuan variasi dilution soluble oil dan feeding, kemudian dilakukan pengujian kekasaran permukaan menggunakan Surface roughness Tester Mitutoyo SJ 310. Nilai kekasaran permukaan didapatkan dari jarum stylus dari alat pengujian dan ditampilkan dalam bentuk grafik. Grafik tersebut kemudian akan dikonversi dalam nilai kekasaran permukaan. Pengujian kekasaran permukaan ini dilakukan pada tiga titik berbeda pada satu spesimennya.



**Gambar 5.** Hasil Pembubutan **Gambar 6** Pengujian dengan Mitutoyo SJ 310

Dari hasil pengujian kekasaran permukaan didapatkan hasil seperti tabel 1. Nilai dari tiga hasil pengujian pada satu spesimen kemudian dirata-rata dan didapatkan hasil surface roughness avarange dengan simbol Ra perspesimen uji.

**Tabel 2.** Tabel Hasil Pengujian

Dilutionso lubleoil (l/l)	f (mm /rev)	NilaiKekasaran ( $\mu\text{m}$ )			Ra ( $\mu\text{m}$ )
		1	2	3	
1:10	0,07	3,15	3,08	3,13	3,12
	0,09	3,54	3,27	3,41	3,41
	0,11	4,65	4,44	4,34	4,48
1:30	0,07	3,15	3,36	3,20	3,24
	0,09	3,35	3,59	3,42	3,45
	0,11	6,03	6,10	6,18	6,10
1:50	0,07	3,86	3,67	3,97	3,83
	0,09	3,97	3,66	3,78	3,80
	0,11	7,13	7,16	7,33	7,21

Berdasarkan tabel hasil pengujian pada konsentasi diltion soluble oil 1:10 dengan feeding 0,07 mm/rev didapatkan hasil Ra 3,12  $\mu\text{m}$ , feeding 0,09 mm/rev didapatkan Ra 3,14  $\mu\text{m}$  dan pada feeding 0,11 mm/rev didapatkan Ra 4,48  $\mu\text{m}$ . Pada feeding 0,07 mm/rev didapatkan hasil Ra paling kecil diantara kecepatan feeding 0,09mm/rev maupun 0,11mm/rev. Begitupula pada konsentrasi dilution soluble oil 1:30 maupun 1:50 didapatkan hasil Ra terkecil pada feeding 0,07 mm/rev dibandingkan dengan feeding 0,09 mm/rev dan 0,11 mm/rev.

Pada feeding 0,11 mm/rev dengan konsentrasi dilution soluble oil 1:10 didapatkan Ra 4,48  $\mu\text{m}$ , pada konsentrasi dilution soluble oil 1:30 didapatkan Ra 6,10  $\mu\text{m}$  dan pada konsentrasi dilution soluble oil 1:50 didaparkan hasil 7,21  $\mu\text{m}$ . Sehingga pada konsentrasi dilution soluble oil 1:10 dihasilkan Ra paling kecil. Begitupula pada feeding 0,07 mm/rev dan 0,09 mm/rev didadaptkan nilai Ra terkecil pada konsentrasi dilution soluble oil 1:10 dibandingkan dengan konsentrasi dilution soluble oil 1:30 dan 1:50.

Hasil pengujian tersebut diolah menggunakan software SPSS. Pada pengerjaan SPSS data nilai rata rata kekasaran permukaan (Ra) seluruh spesimen di uji normalitas juga di uji homogenitas untuk dapat dilanjutkan pengerjaan selanjutnya. Dari uji normalitas dan uji homogenitas hasil data penelitian ini dapat dilanjutkan untuk langkah selanjutnya. Selain kedua uji tersebut didapatkan pula hasil test between subject effects sepperri pada tabel 3 dibawah ini yang mana digunakan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan menggunakan Two ways ANOVA.

Tabel 3 Tabel Test of Between Subject Effects

Coolant	2	3.461	.000
Feeding	2	18.408	.000
Coolant*Feeding	4	1.330	.000

Berdasarkan tabel Hasil Test of Between Subject Effect didapatkan hasil nilai signifikansi (Sig.) dari variable dilution soluble oil, feeding dan keduanya adalah 0.00. Kemudian berdasarkan pedoman pengambilan keputusan dengan Two ways ANOVA jika nilai signifikansi (Sig.) dibawah 0.05 dinyatakan bahwa hipotesis 0 ( $H_0$ ) ditolak, artinya variable soluble oil, feeding maupun keduanya berinteraksi terhadap kekasaran permukaan dan berpengaruh terhadap hasil kekasaran permukaan pada spesimen uji (Baja ST37).

Dari hasil penelitian yang telah peneliti lakukan menunjukkan bahwa penelitian ini sesuai dengan penelitian yang sebelumnya telah dilakukan oleh [6] dan [7]. Dimana nilai feeding yang tinggi berpengaruh pada hasil kekasaran permukaan yang semakin tinggi. Penelitian yang sebelumnya dilakukan oleh [8] dan [9] juga menunjukkan bahwa penggunaan cairan pendingin berpengaruh pada kekasaran permukaan baja. Semakin kental konsentrasi cairan pendingin semakin rendah nilai kekasaran permukaannya.

Pada pengerjaan bubut kecepatan feeding yang rendah juga disarankan untuk pengerjaan finishing untuk mencapai nilai kekasaran yang kecil sesuai dengan kebutuhan. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh [10], [11] penggunaan cairan pendingin berpengaruh pada keausan pahat dimana pemberian cairan pendingin dengan konsentrasi yang encer menyebabkan keausan pahat yang lebih besar. Sehingga pemberian cairan pendingin yang sesuai bermanfaat untuk menjaga lifetime dari pahat bubut dan tidak cepat terjadi keausan. Keausan pahat bubut berkaitan erat dengan nilai kekasaran hasil pembubutan, karena pahat yang aus akan menghasilkan kekasaran yang tinggi. Selain itu cairan pendingin juga berfungsi sebagai cairan yang akan memberisihkan benda dari geram/tatal saat pengerjaan.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengambilan keputusan menggunakan Two ways ANOVA didapatkan hasil adanya interaksi antara variable dilution soluble oil, feeding dan keduanya terhadap kekasaran permukaan Baja ST37. Sehingga disimpulkan bahwa variable dilution soluble oil dan feeding berpengaruh langsung terhadap kekasaran permukaan Baja ST37. Dan didapatkan hasil nilai kekasaran terendah pada spesimen A1 konsentrasi dilution soluble oil 1:10 dan kecepatan feeding 0.07 mm/rev dengan rata-rata nilai kekasaran permukaan ( $R_a$ ) adalah 3.12  $\mu\text{m}$ . Sedangkan hasil nilai kekasaran tertinggi pada spesimen C3 konsentrasi dilution soluble oil 1:50 dan kecepatan feeding 0.11 mm/rev dengan rata-rata nilai kekasaran permukaan ( $R_a$ ) adalah 7.21  $\mu\text{m}$ .

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ini kami sampaikan kepada laboratorium produksi Balai Latihan Kerja Madiun dan Program Studi Teknik mesin, Universitas Merdeka yang telah mendukung program penelitian yang sudah diselenggarakan serta tempat penelitian dan semua responden yang terlibat dalam penelitian ini.

#### 6. REFERENSI

- [1] Bustami, "Statistika: Terapannya pada Bidang Informatika," Yogyakarta, 2015
- [2] Gumono dan Agus Hardjito., "Teknik Pemesinan," 2005
- [3] Mujahid, M., "Pengaruh Jenis Coolant dan Variasi Side Cutting Edge Angle Terhadap Kekasaran Permukaan Bubut Tirus Baja EMS 45," Prodi Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Semarang, 2017
- [4] Munadi, Sudji, "Dasar-Dasar Metrologi Industri," Jakarta:Departemen Pendidikan dan

- Kebudayaan, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Proyek Pembangunan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan, 1988
- [5] Nasution, D. Saputra, "Pengaruh Feeding terhadap Kekasaran Permukaan pada Pembubutan Baja AISI 1020 dengan Menggunakan Mata Pahat Karbida Berlapis," *PISTON*, Jurnal Ilmiah Teknik Mesin UISU, 2021
- [6] Ostwald, Philip F and Jairo Munoz, " *Manufacturing Proces and Systems*," New York: Jhon Wiley & Sons, 1996
- [7] Rahmi, Meri, "Pengaruh Penggunaan Cairan Pendingin (Coolant) dan Perbedaan Waktu pada Proses Bubut terhadap Kekasaran Permukaan Baja AISI 4140," *Prosiding 13th Industrial Research Workshop and National Seminar 13*, 2022.
- [8] Saputra, Alfian A., "Pengaruh Variasi Feeding Pada Mesin Bubut Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Benda Kerja Material Baja ST 41," *Teknobiz*, Jurnal Ilmiah Program Studi Magister Teknik Mesin 13, 2023
- [9] Sunyoto, " *Teknik Mesin Industri Jilid 1 untuk SMK*," Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Departemen Pendidikan Nasional, 2008
- [10] Widarto, " *Teknik Pemesinan Jilid 1 untuk SMK*," Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Departemen Pendidikan Nasional, 2008
- [11] Widiyawati, S., "Pengaruh Penggunaan Cairan Pendingin (Coolant) Terhadap Keausan Pahat Bubut HSS," *Jurnal Rekayasa Mesin*, 2020