

**PENGARUH JENIS CAIRAN PENDINGIN TERHADAP TINGKAT
KEKASARAN PERMUKAAN BAJA ST 60 PADA PROSES PEMBUBUTAN**

SKRIPSI



Oleh:
Dwi Prasetyo
1603035057

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2021**

**PENGARUH JENIS CAIRAN PENDINGIN TERHADAP TINGKAT
KEKASARAN PERMUKAAN BAJA ST 60 PADA PROSES PEMBUBUTAN**

SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik Mesin



Oleh:

Dwi Prasetyo
1603035057

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2021

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH JENIS CAIRAN PENDINGIN TERHADAP TINGKAT
KEKASARAN PERMUKAAN BAJA ST 60 PADA PROSES PEMBUBUTAN**

SKRIPSI

Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana Teknik Mesin

Oleh:
Dwi Prasetyo
1603035057

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke Sidang Ujian Skripsi Program
Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UHAMKA
Tanggal, 29 Mei 2021

Pembimbing



Pancatutva Hesti Gunawan, S.T., M.T
NIDN. 0315046802

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin



Delvis Agusman, S.T., M.Sc.
NIDN. 0311087002

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH JENIS CAIRAN PENDINGIN TERHADAP TINGKAT
KEKASARAN PERMUKAAN BAJA ST 60 PADA PROSES PEMBUBUTAN

SKRIPSI

Oleh:
Dwi Prasetyo
1603035057

Telah **DIUJI** dan dinyatakan **LULUS** dalam Sidang Ujian Skripsi Program Studi
Teknik Mesin Fakultas Teknik UHAMKA Tanggal, 22 Juli 2021

Pembimbing

Juli2021

Pancatutva Hesti Gunawan, S.T., M.T
NIDN. 0315046802

Penguji-1

Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si
NIDN. 0301126901

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik HAMKA



Dr. Dan Mugisidi, S.T., M.Si
NIDN. 0301126901

Penguji-2

Drs. M Yusuf Djelly ST., MT
NIDN. 0330016001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin

Delvis Agusman.S.T., M.Sc.
NIDN. 0311087002

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya, yang membuat pernyataan

Nama : Dwi Prasetyo
NIM : 1603035057
Judul skripsi : PENGARUH JENIS CAIRAN PENDINGIN TERHADAP
TINGKAT KEKASARAN PERMUKAAN BAJA ST 60 PADA
PROSES PEMBUBUTAN

Menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI) dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi mana pun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, KECUALI yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Jakarta, 29 Mei 2021



Dwi Prasetyo

KATA PENGANTAR

Assallamu'alaikum wa rohmatullahi wa barokaatuh,

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah Tuhan Yang Maha Esa, hingga penelitian dan penulisan skripsi ini dapat diselesaikan. Shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad S.A.W. dan para pengikutnya yang membawa pencerahan sampai saat ini.

Penulisan skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang telah diselesaikan untuk menyelesaikan pendidikan Strata-1 dan memperoleh gelar Sarjana Teknik di Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.

Ucapan terimakasih, pada kesempatan ini dihaturkan kepada:

1. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan, do'a dan motivasi hingga penulisan skripsi dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.
2. Bapak Delvis Agusman, S.T., M.Sc. sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA dan Bapak Pancatutva Hesti Gunawan, S.T., M.T sebagai Pembimbing yang telah membantu dan memberikan arahan dari awal hingga akhir penulisan skripsi.
3. Bapak Drs. M Yusuf Djelly ST., MT sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing perkuliahan.
4. Seluruh dosen dan teman-teman Teknik Mesin Angkatan 2016 Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA yang telah membantu perkuliahan hingga menyelesaikan penulisan skripsi.

Masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna serta tidak terlepas dari kesalahan baik penulisan maupun isi dari skripsi ini, diharapkan saran yang membangun, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Wa billahitaufiq wal hidayah, fastabiqul khoirot, wassalamu'alaikum wa rohmatullahi wa barokaatuh.

Jakarta, 29 Mei 2021



Dwi Prasetyo

PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA (UHAMKA), saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Dwi Prasetyo

NIM : 1603035057

Program Studi : Teknik Mesin

Menyetujui, memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*non-exclusive royalty free right*) kepada Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA (UHAMKA) atas karya ilmiah saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) yang berjudul:

PENGARUH JENIS CAIRAN PENDINGIN TERHADAP TINGKAT
KEKASARAN PERMUKAAN BAJA ST 60 PADA PROSES PEMBUBUTAN

Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Jakarta, 29 Mei 2021



Dwi Prasetyo

ABSTRAK

Pengaruh Jenis Cairan Pendingin Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Baja ST 60 Pada Proses Pembubutan

Dwi Prasetyo

Pada penelitian ini saya mengangkat judul Pengaruh Jenis Cairan Pendingin Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Baja ST 60 Pada Proses Pembubutan. Cairan yang saya gunakan yaitu *cutting oil* bromus dan oli meditrans S40. Cairan *cutting oil* bromus adalah jenis cairan pendingin yang dirancang khusus untuk proses pengerjaan pemesinan. Sedangkan oli meditrans S40 adalah pelumas mesin diesel yang berfungsi untuk memberikan perlindungan terhadap keausan dan korosi pada material logam.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis cairan terhadap tingkat kekasaran permukaan. Penelitian ini menggunakan bahan baja ST 60 dan jenis cairan yang berbeda yaitu *cutting oil* bromus dan oli meditrans S40. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa cairan *cutting oil bromus* menghasilkan tingkat kekasaran yang lebih rendah dibanding cairan oli meditrans S40.

Kata kunci: *cutting oil* bromus, oli meditrans S40, Cairan pendingin, Kekasaran

Effect of Coolant Type on Surface Roughness Level of ST 60 Steel in Turning Process

Dwi Prasetyo

In this research, I raised the title Effect of Coolant Type on Surface Roughness Level of ST 60 Steel in Turning Process. The fluids I use are cutting oil Bromus and Meditrans S40 oil. Bromus cutting oil is a type of coolant specially designed for the machining process. Meanwhile, Meditrans S40 oil is a diesel engine lubricant which functions to provide protection against wear and corrosion of metal materials.

The purpose of this study was to determine the effect of the type of liquid on the level of surface roughness. This study uses ST 60 steel and different types of fluids, namely cutting oil bromus and oil meditrans S40. The results of this study indicate that bromus cutting oil produces a lower level of roughness than Meditrans S40 oil.

Key words: *cutting oil bromus, meditrans oil S40, coolant, roughness*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2. DASAR TEORI	5
2.1 Kerangka Teori	5
2.1.1 Mesin Bubut.....	5
2.1.2 Parameter Pemotongan.....	13
2.1.3 Pahat Bubut.....	14
2.1.4 Kekasaran Permukaan.....	14
2.1.5 Media Pendingi	15
2.2 Penelitian yang relevan.....	15
2.3 Jenis Referensi	15
BAB 3. METODOLOGI.....	16

3.1 Alur Penelitian.....	16
3.2 Alat dan Material	17
3.3 Desain Penelitian	20
3.4 Prosedur Penelitian.....	20
3.5 Pengumpulan Data.....	21
3.6 Teknik Pengumpulan Data	21
3.7 Teknik Pengolahan Data	21
3.8 Teknik Analisis Data	21
3.9 Tempat dan Waktu Penelitian	21
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Hasil Proses pembubutan Benda Kerja.....	23
4.2 Proses Pembubutan	23
4.3 Presentase penggunaan cairan.....	24
4.4 Hasil Pengujian Kekasaran	26
BAB 5. SIMPULAN	30
5.1 Simpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31

DAFTAR TABEL

Tabel 3-1 Waktu penelitian.....	22
Tabel 4-1 Hasil Pengujian Kekasaran	29



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1 Mesin bubut	5
Gambar 2-2 Kepala Tetap	6
Gambar 2-3 Kepala Lepas.....	6
Gambar 2-4 Alas/bed mesin.....	7
Gambar 2-5 Eretan	8
Gambar 2-6 Poros transporter dan proros pembawa eretan	8
Gambar 2-7 Tuas/handel pengatur kecepatan dan putaran	9
Gambar 2-8 Penjepit pahat.....	10
Gambar 2-9 Cekam rahang tiga	10
Gambar 2-10 Macam-macam bentuk penyangga tetap.....	11
Gambar 2-11 Senter putar	12
Gambar 2-12 Cekam bor dan pengunci	12
Gambar 3-1 Diagram Alir penelitian	16
Gambar 3-2 Baja ST 60.....	17
Gambar 3-3 Pahat HSS	17
Gambar 3-4 Mesin Bubut.....	18
Gambar 3-5 Alat uji kekasaran	18
Gambar 3-6 <i>Cutting Oil</i> Bromus.....	19
Gambar 3-7 Oli Meditran S40	19
Gambar 3-8 Desain Penelitian	20
Gambar 4-1 Gelas ukur dan cairan bromus.....	25
Gambar 4-2 Oli meditran S40 dan wadah.....	25
Gambar 4-3 Hasil benda kerja.....	26
Gambar 4-4 Hasil pengujian dengan pemakanan 0,5 mm	27
Gambar 4-5 Hasil pengujian dengan pemakanan 1 mm	27
Gambar 4-6 Hasil pengujian dengan pemakanan 0,5 mm	28
Gambar 4-7 Hasil pengujian dengan pemakanan 1 mm	28

DAFTAR NOTASI

No.	Uraian	Notasi	Satuan
1.	Kecepatan potong	V_c	m/min
2.	Putaran Spindle	n	rpm
3.	Diameter rata-rata benda kerja	d	mm
4.	Kecepatan pemakanan	V_f	mm/min
5.	Gerak makan	f	mm/put
6.	Waktu pemotongan	t_c	menit
7.	Panjang langkah pemotongan	l_t	mm
8.	Kekasaran permukaan	R_a	μm



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Desain Poros Bertingkat	33
Lampiran B. Hasil Turn it in	34



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, hasil produksi diimbangi dengan peningkatan hasil kualitas produksi. Peningkatan kualitas produksi dipengaruhi oleh tenaga kerja (*man*), bahan (*material*), peralatan dan mesin (*machines*) serta dana (*money*) dengan sebaik-baiknya. Faktor-faktor produksi tersebut harus dipenuhi kualitasnya dengan baik supaya operasi perusahaan tidak terhambat dan kualitas produksi semakin meningkat.

(Salam, 2020)

Setiap pekerjaan permesinan mempunyai persyaratan kualitas kekasaran permukaan yang berbeda. Ada faktor-faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan pada pengerjaan logam dengan menggunakan mesin bubut. Faktor tersebut antara lain ketebalan pemakanan, kecepatan potong, bahan benda kerja, kondisi mesin, bentuk ujung pahat potong, cairan pendingin dan operator. (Ardiansyah & Sakti, 2013)

Kekasaran permukaan pada baja adalah hasil proses pembubutan akibat gesekan antara benda kerja dengan alat potong (pahat). Besar dan kecilnya nilai kekasaran dipengaruhi oleh jenis pahat yang digunakan, kecepatan pemakanan, ketebalan pemakanan dan cairan pendingin yang digunakan. Semakin cepat proses pemakanan yang dilakukan akan menambah nilai kekasaran permukaan. (Sastal et al., 2018)

Pahat yang digunakan berulang juga dapat mempengaruhi kekasaran yang dihasilkan pada permukaan, Hasil kehalusan yang tinggi maupun kekasaran yang rendah yang dihasilkan didapat dengan cara penggunaan ketebalan pemakanan yang tidak melebihi standar dan dapat dilihat juga pada beram yang dihasilkan. (Ardiansyah & Sakti, 2013)

Hasil kekasaran permukaan benda dipengaruhi oleh cairan pendingin yang digunakan. Cairan pendingin merupakan cairan yang sangat penting dalam

proses pemesinan, baik dalam pembubutan, pengefraisan, ataupun pengeboran. (Su-Marna & Rusnaldy, 2014)

Rata-rata di lapangan kerja, kurang nya pemahaman operator mesin bubut mengenai perbedaan cairan pendingin dan jenis pahat. Padahal perbedaan jenis cairan pendingin sangat berpengaruh pada tingkat kekasaran permukaan, Penelitian ini akan menggunakan dua cairan pendingin yang berbasis minyak untuk mengetahui cairan manakah yang lebih baik dan memiliki nilai kekasarannya yang lebih rendah. Pemilihan bahan baja ST 60 karena bahan tersebut sering dipakai dalam komponen pemesinan dan mudah dikerjakan dalam proses pemesinan serta mudah diperoleh di pasaran.

(Syahrillah et al., 2016)

Berdasarkan latar belakang masalah maka peneliti akan melakukan penelitian dengan menggunakan mesin bubut, bahan baja ST 60, Pahat bubut HSS, *Cutting Oil* Bromus dan Oli Meditran S40, dan ketebalan pemakanan 0,5 mm, dan 1 mm untuk menunjukkan bahwa terdapat perbedaan efek yang ditimbulkan dari penggunaan cairan pendingin yang berbeda pada baja. Dari penjelasan –penjelasan dalam latar belakang masalah ini, peneliti memiliki judul “Pengaruh Jenis Cairan Pendingin Terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Baja ST 60 Pada Proses Pembubutan”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang rumusan masalah yang di dapat sebagai berikut:

- Bagaimana pengaruh variasi media pendingin terhadap kekasaran permukaan baja ST 60 pada pembubutan?

1.3 Batasan Masalah

Ada faktor yang mempengaruhi kasarnya suatu permukaan baja selama melakukan pembubutan. Faktor yang mempengaruhi kekasaran permukaan penyebabnya terjadi pada kecepatan gerak pemakanan dan media pendingin yang di gunakan, dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Menggunakan material baja ST 60 dengan diameter 30 mm dan panjang 100 mm.

- b. Pahat yang digunakan jenis HSS.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun dari tujuan yang ingin diketahui dalam penelitian ini adalah:

- untuk mengetahui cairan pendingin manakah yang mendapatkan hasil kekasaran yang paling baik didalam proses pembubutan.

1.5 Manfaat Penelitian

Setelah di ketahui besarnya pengaruh kecepatan pemakanan dan variasi jenis cairan pendingin terhadap kekasaran permukaan benda saat proses pembubutan, diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberi manfaat sebagai berikut:

- a. Sebagai acuan dalam menentukan jenis cairan pendingin dan kecepatan pemakanan yang tepat untuk menghasilkan tingkat kekasaran yang baik.
- b. Sebagai bahan panduan praktikum proses produksi mahasiswa teknik uhamka pentingnya untuk menentukan kecepatan pemakanan dan variasi jenis cairan pendingin terhadap kekasaran permukaan proses pembubutan.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini peneliti menjelaskan latar belakang masalah mengapa peneliti memilih judul ini. Di samping itu, bab ini juga memuat rumusan masalah yang berisi pertanyaan yang akan dijawab pada bagian hasil dan pembahasan. Batasan masalah yang bertujuan agar pembahasan dalam skripsi ini tidak meluas dari garis yang telah ditetapkan. Tujuan penelitian yang menjelaskan tentang tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini. Selain itu terdapat pula manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 DASAR TEORI

Bab ini berisi kerangka teori, penelitian yang relevan, dan jenis referensi. Kerangka teori memuat seluruh uraian literatur atau variabel yang digunakan dalam penelitian. Penelitian yang relevan berisi tentang

beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Sedangkan jenis referensi berisi kutipan yang berasal dari sumber bacaan peneliti.

BAB 3 METODOLOGI

Metode Penelitian terdiri dari alur penelitian, alat dan material, metode penelitian eksperimental, desain penelitian, prosedur penelitian, pengumpulan data, teknik pengumpulan data, teknik pengolahan data, teknik analisis data, tempat dan waktu penelitian.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil penelitian dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan merupakan uraian singkat hasil penelitian, dan atas dasar kesimpulan itu kemudian diajukan saran sebagai sumbangan pemikiran peneliti bagi pemecahan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, D. A., & Sakti, A. M. (2013). Pengaruh Jenis Pahat dan Cairan Pendingin serta Kedalaman Pemakanan terhadap Tingkat Kekasaran Permukaan Baja St 60 pada Proses Bubut Konvensional. *Jtm*, 01(3), 83–90.
- Arsana, P., Nugraha, P. N. I., & Dantes, R. K. (2019). Pengaruh Variasi Media Pendingin Terhadap Kekasaran Permukaan Benda Kerja Hasil Pembubutan Rata Pada Baja ST 37. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 7(1), 7–17.
- Eko, D., & Mesin, A. (2018). Perhitungan Waktu Teoritis dan Aktual Pembuatan Komponen Rol dengan Proses Bubut. *Seminar Nasional Inovasi*, ISBN: 978-, 276–279.
- Muhsin R. Harahap, A. S. (2018). *Pengaruh kondisi pemotongan baja karbon sc-1045 menggunakan pahat hss terhadap kekasaran permukaan pada proses pembubutan 1*. 2(2), 69–76.
- Pemakanan, P. K., Pendingin, J., Kecepatan, D. A. N., Pendidikan, S., Mesin, T., Teknik, F., Surabaya, U. N., Mesin, J. T., Teknik, F., & Surabaya, U. N. (2015). KONVENSIIONAL Taufik Hidayat Budihardjo Achmadi Hasyim. *Jtm*, 01(3), 62–67.
- Salam, R. (2020). *Pengaruh kecepatan potong (Vc) terhadap kekasaran permukaan pada pembubutan kering baja ASTM A 29 menggunakan pahat karbida berlapis T titanium Aaluminium Nitrida (TiAlN)*. 18(Vc), 61–67.
- Sastal, A. Z., Gunawan, Y., & Sudia, B. (2018). Pengaruh Kecepatan Potong Terhadap Perubahan Temperatur Pahat Dan Keausan Pahat Bubut Pada Proses Pembubutan Baja Karbon Sedang. *ENTHALPY-Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin*, 3(1), 1–11.
- Su-Marna, G., & Rusnaldy, R. (2014). Optimasi Parameter Proses Bubut Baja St

60 Dengan Media Pendingin Cooled Air Jet Cooling. *Jurnal Teknik Mesin*, 2(3), 267–274.

Syahrillah, Gusti R. F., Firman, M., & Sugeng .P, M. A. (2016). Analisa Uji Kekerasan pada Poros Baja ST 60 dengan Media Pendingin yang Berbeda. *Al-Jazari Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 01(02), 21–26. <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/JZR/article/view/463>

Tim PPPPTK. (2015). *Teknik Pemesinan Bubut 2. 1*.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Umurani, K. (2018). Rancang Bangun Instrument Untuk Mengukur Gaya Potong, Kecepatan, Dan Temperatur Spesimen Pada Mesin Bubut. *Journal of Mechanical Engineering, Manufactures, Materials and Energy*, 1(1), 38.
<https://doi.org/10.31289/jmemme.v1i1.1199>