

**ANALISIS PENGARUH VARIASI KECEPATAN SPINDEL  
DAN VARIASI CAIRAN PENDINGIN TERHADAP  
KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES BUBUT  
PERMUKAAN *ALUMINIUM ALLOY 6061***

**SKRIPSI**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Program Studi Teknik Mesin



Oleh

Ahmad Siroj Shofiyullah  
2220190069

**UNUGIRI**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA SUNAN GIRI**

**2023**

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Bojonegoro, 30 Agustus 2023.

Yang Menyatakan,



Ahmad Siroj Shofiyullah

NIM : 2220190069

## HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : Ahmad Siroj Shofiyullah  
NIM : 2220190069  
Judul : Analisis Pengaruh Variasi Kecepatan Spindel Dan Variasi Cairan Pendingin Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Bubut Permukaan Aluminium Alloy 6061.

Telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian skripsi.

Bojonegoro, 9 April 2023.

Pembimbing I



Ir. Togik Hidayat, S.Pd., M.T.

NIDN. 0730059004

Pembimbing II



Pelangi Eka Yuwita, S.Si., M.Si

NIDN. 0715059004

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Ahmad Siroj Shofiyullah  
NIM : 2220190069  
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Variasi Kecepatan Spindel dan Variasi Cairan Pendingin Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Bubut Permukaan Aluminium Alloy 6061

Telah dipertahankan dihadapan penguji pada tanggal 02 September 2023

Dewan Penguji

Penguji I

Rizka Nur Faila, S.T., M.T.  
NIDN. 0723019301

Tim Pembimbing

Pembimbing I

Ir. Togin Hidayat, S.Pd., M.T.  
NIDN. 0730059004

Penguji II

Dr. H. M. Ridwan Hambali, Lc. MA.  
NIDN. 2117056803

Pembimbing II

Pelangi Eka Yuwita, S.Si., M.Si.  
NIDN. 0715059004

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNUGIRI  
Sunu Wahyudhi, M.Pd.  
NIDN. 0709058092

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNUGIRI  
Sunu Wahyudhi, M.Pd.  
NIDN. 0709058092

## **MOTO DAN PERSEMBAHAN**

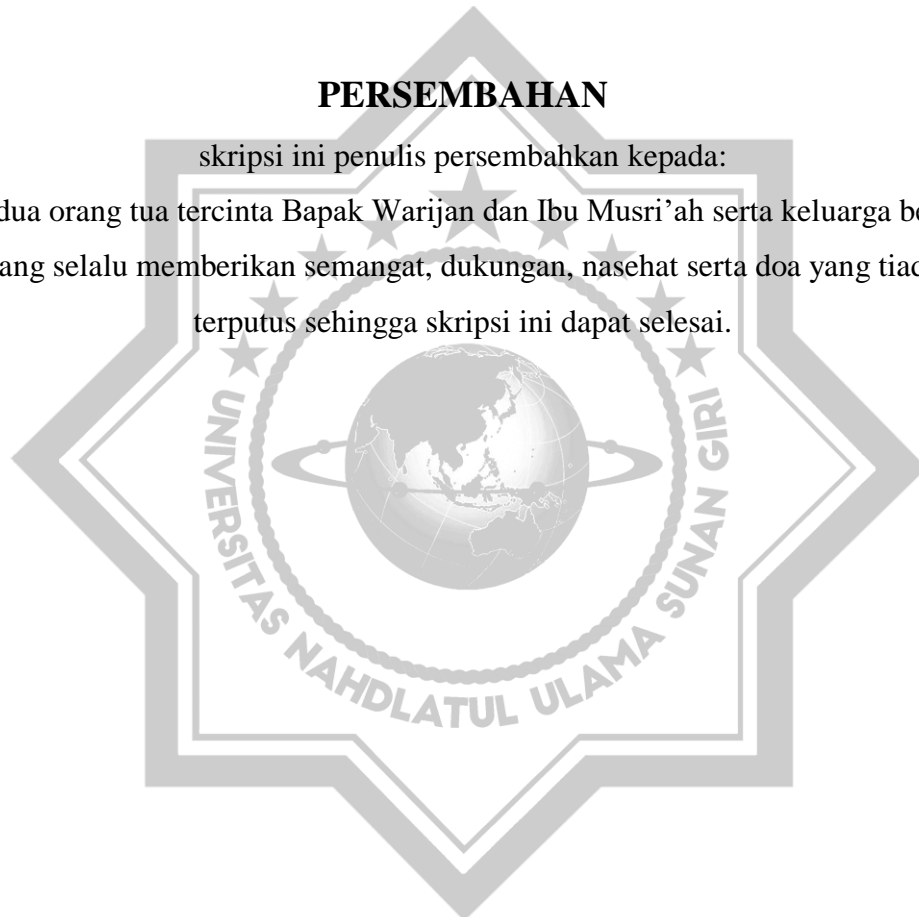
### **MOTTO**

1. Setinggi apapun cita citamu jika tidak ada usaha untuk mewujudkannya, Mimpi hanyalah sekedar mimpi.
2. *Man Jadda Wa Jadda* (siapa yang sungguh sungguh akan berhasil )

### **PERSEMBAHAN**

skripsi ini penulis persembahkan kepada:

Kedua orang tua tercinta Bapak Warijan dan Ibu Musri'ah serta keluarga besar yang selalu memberikan semangat, dukungan, nasehat serta doa yang tiada terputus sehingga skripsi ini dapat selesai.



# **UNUGIRI**

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik (ST) pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri (UNUGIRI). Banyak pihak telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. M. Jauharul Ma'arif, M.Pd.I selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro
2. Sunu Wahyudi, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UNUGIRI yang telah memberi izin dalam penulisan skripsi ini.
3. Ir. Togik Hidayat, S.Pd., M.T. selaku Pembimbing I yang telah memberikan kelancaran pelayanan dalam urusan akademik dan memberikan bimbingan terkait materi skripsi.
5. Pelangi Eka Yuwita, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam hal tata tulis skripsi ini.
6. Aprilia Dwi Ardianti, S.Si., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan mengarahkan dalam masa perkuliahan.
7. Teman-teman mahasiswa Teknik Mesin angkatan 2019 atas kerjasamanya dalam pengerjaan skripsi ini hingga dapat terselesaikan.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semuanya. Demi perbaikan selanjutnya, saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati.

Bojonegoro, 2 September 2023.

Penulis



Ahmad Siroj Sholihyullah

NIM. 2220190089

## **ABSTRACT**

*Ahmad Siroj Shofiyullah. 2023. Analysis of the Effect of Spindle Speed Variations and Cooling Fluid Variations on Surface Roughness in the Surface Turning Process of Aluminum Alloy 6061, Department of Mechanical Engineering, Faculty of Science and Technology, Nahdlatul Ulama Sunan Giri University. Main Advisor Ir. Togik Hidayat S.Pd.,M.T. Pelangi Assistant Supervisor Eka Yuwita, S.Sc., M.Sc.*

*The current development of industrial technology is required to produce products that must comply with standards imposed on the international market in large quantities and with efficient processing times, in order to increase the competitiveness of domestic products with industrial products in more developed countries. Then it is necessary to make a quality product on the surface finish. Based on data from surface roughness testing results of turning 6061 aluminum surfaces using variations in spindle speed parameters, namely 190 rpm, 300 rpm, 460 rpm and variations in cooling fluids of mineral water, coolant water and dromus (ratio of dromus to water 1: 3) shows results where the average surface roughness value of the test results is 1.19  $\mu\text{m}$  to 2.62  $\mu\text{m}$  or is included in the roughness value N6 - N7. The smallest roughness value is in the working variation with a spindle speed of 460 rpm and dromus cooling fluid (ratio of dromus to water 1: 3), while the largest roughness value is in the working variation with a spindle speed of 190 rpm and water cooling fluid. The average surface roughness level based on the Face and cylindrical turning, milling and reaming process for aluminum materials is in the range of roughness values between N5 to N12 with an average surface roughness value of 0.4  $\mu\text{m}$  to 50  $\mu\text{m}$ .*

**UNUGIRI**

## ABSTRAK

Ahmad Siroj Shofiyullah. 2023. Analisis Pengaruh Variasi Kecepatan Spindel Dan Variasi Cairan Pendingin Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Proses Bubut Permukaan Aluminium Alloy 6061, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Sain dan Teknologi, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri. Pembimbing Utama Ir. Togik Hidayat S.Pd.,M.T. Pembimbing Pendamping Pelangi Eka Yuwita, S.Si.,M.Si.

Perkembangan teknologi industri saat ini dituntut untuk menghasilkan produk yang harus sesuai dengan standar yang diberlakukan di pasar internasional dalam jumlah yang banyak dan waktu pengerjaan yang efisien, agar dapat meningkatkan daya saing produk dalam negeri dengan produk hasil industri di negara yang lebih maju. Maka perlu dibuat produk yang berkualitas pada permukaan akhir. Berdasarkan data hasil pengujian kekasaran permukaan hasil bubut permukaan aluminium 6061 menggunakan variasi parameter kecepatan spindel yang masing – masing adalah 190 rpm, 300 rpm, 460 rpm dan variasi cairan pendingin air mineral, air coolant dan dromus (perbandingan dromus dengan air 1 : 3) menunjukkan hasil dimana nilai kekasaran permukaan rata – rata hasil uji adalah 1,19  $\mu\text{m}$  sampai 2,62  $\mu\text{m}$  atau termasuk dalam nilai kekasaran N6 – N7. Nilai kekasaran terkecil adalah pada variasi pengerjaan dengan kecepatan spindel 460 rpm dan cairan pendingin dromus (perbandingan dromus dengan air 1 : 3), sedangkan Nilai kekasaran terbesar adalah pada variasi pengerjaan dengan kecepatan spindel 190 rpm dan cairan pendingin air. Tingkat kekasaran permukaan rata - rata/ *surface roughness average* berdasarkan proses pengerjaan *Face and cylindrical turning, milling and reaming* untuk bahan aluminium adalah pada selang nilai kekasaran antara N5 sampai N12 dengan nilai kekasaran permukaan rata – rata adalah 0,4  $\mu\text{m}$  sampai 50  $\mu\text{m}$ .



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PEGESAHAN.....	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
ABSTRACK .....	vii
ABSTRAK .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Batasan Masalah .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
1.6 Definisi Istilah .....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1 Proses Permesinan.....	8
Pengertian Proses Permesinan.....	8
2.2 Klasifikasi Proses Permesinan .....	8
2.2.1 Mesin Bubut .....	9
2.2.2 Prinsip Kerja Mesin Bubut .....	10
2.2.3 Fungsi Mesin Bubut.....	10
2.2.4 Bagian bagian Utama Mesin Bubut.....	11
2.2.5 Proses Membubut ( <i>Turning</i> ).....	13
2.2.2 Mekanisme Pembentukan Geram.....	14
2.3. Parameter Utama Permesinan Pada Mesin Bubut.....	16
2.3.1 Kecepatan Putar Spindel ( <i>Speed</i> ) .....	16

2.3.2 Laju Pemakanan ( <i>Feed</i> ).....	17
2.3.3 Kedalaman Potong ( <i>Depth Of Cut</i> ) .....	18
2.4 <i>Cutting Fluid</i> .....	19
2.4.1 Jenis <i>Cutting Fluid</i> .....	20
2.4.2 Metode Pemakaian <i>Cutting Fluid</i> .....	21
2.5 Klasifikasi Paduan Aluminium .....	23
2.6 Pahat Bubut .....	26
2.6.1 Definisi Pahat Bubut.....	28
2.6.2 Geometri Pahat .....	28
2.7 Kekasaran Permukaan.....	31
2.7.1 Menentukan Kekasaran Permukaan Rata rata .....	33
2.7.2 Toleransi Harga Ra.....	34
2.7.3 Parameter dan Profil Permukaan .....	35
2.7.4 Penulisan Kekasaran Permukaan Pada Gambar Teknik.....	37
2.8 Keterbaharuan penelitian dan Kajian Pustaka.....	38
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Desain Penelitian .....	45
3.2 Objek dan Subjek Penelitian.....	49
3.3 Variabel Penelitian.....	50
3.4 Pengambilan Data.....	50
3.5 Analisis Data Penelitian.....	51
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Pembuatan Spesimen Uji.....	53
4.2 Hasil Uji Dan Pembahasan .....	54
4.2.1 Hasil Uji Kekasaran Permukaan.....	54
4.2.2 Pembahasan .....	56
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	65
5.2 Saran .....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	68
<b>LAMPIRAN</b> .....	72

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Toleransi Harga Rata rata .....	34
Tabel 2.2 Tingkat Kekasaran Rata rata Permukaan .....	36
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu .....	38
Tabel 3.1 Toleransi harga kekasaran rata-rata Ra.....	52
Tabel 3.2 Tingkat kekasaran rata-rata permukaan menurut proses pengerjaannya ...	52
Tabel 4.1 Data hasil uji kekasaran permukaan dengan variasi para meter kecepatan spindel dan cairan pendingin.....	54
Tabel 4.2 Data hasil uji kekasaran permukaan dengan cairan pendingin air .....	57
Tabel 4.3 Data hasil uji kekasaran permukaan dengan cairan pendingin collant .....	58
Tabel 4.4 Data hasil uji kekasaran permukaan dengan cairan pendingin dromus... ..	59
Tabel 4.5 Data hasil uji kekasaran permukaan dengan kecepatan spindel 190 rpm.....	60
Tabel 4.6 Data hasil uji kekasaran permukaan dengan kecepatan spindel 300 rpm.....	62
Tabel 4.7 Data hasil uji kekasaran permukaan dengan kecepatan spindel 460 rpm.....	60

**UNUGIRI**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Macam macam Proses Permesinan Pada Mesin Bubut .....	11
Gambar 2.2	Bagian bagian Mesin Bubut .....	13
Gambar 2.3	<i>Geram Continyu</i> .....	15
Gambar 2.4	<i>Geram Built Up Edge</i> .....	15
Gambar 2.5	<i>Geram Discontinuous</i> .....	16
Gambar 2.6	Pemberian Cairan Pendingin Metode Penyiraman.....	22
Gambar 2.7	Pemberian Cairan Pendingin Metode Disemprotkan .....	22
Gambar 2.8	Pemberian Cairan Pendingin Metode Dikabutkan .....	23
Gambar 2.9	Pahat Bubut HSS .....	28
Gambar 2.10	Geometri Pahat Bubut .....	30
Gambar 2.11	Kekasaran, Gelombang dan Bentuk Kesalahan Permukaan .....	33
Gambar 2.12	Macam Profil dan Parameter Permukaan .....	35
Gambar 2.13	Kedalaman Total dan Kedalaman Permukaan .....	35
Gambar 2.14	Menentukan Kekasaran Rata rata .....	36
Gambar 2.15	Lambang Kekasaran Permukaan .....	38
Gambar 3.1	Mesin Bubut Richon CZ 1440 .....	47
Gambar 3.2	Alat Ukur Surface roughness tester .....	48
Gambar 3.3.	<i>Flowchat</i> Pelaksanaan Penelitian.....	49
Gambar 4.1	Spesimen Uji Kekasaran Permukaan Proses Bubut Permukaan Aluminium Alloy 6061 dengan parameter kecepatan spindel dan cairan pendingin .....	54
Gambar 4.2	Grafik Pengaruh Kecepatan Spindel Terhadap Kekasaran Permukaan Dengan Cairan Pendingin Air .....	57
Gambar 4.3	Grafik Pengaruh Kecepatan Spindel Terhadap Kekasaran Permukaan Dengan Cairan Pendingin Collant.....	58
Gambar 4.4	Grafik Pengaruh Kecepatan Spindel Terhadap Kekasaran Permukaan Dengan Cairan Pendingin Dromus.....	60
Gambar 4.5	Grafik Pengaruh Kecepatan Spindel Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Kecepatan Spindel 190 rpm.....	61

Gambar 4.6 Grafik Pengaruh Kecepatan Spindel Terhadap Kekasaran Permukaan  
Pada Kecepatan Spindel 300 rpm.....62

Gambar 4.6 Grafik Pengaruh Kecepatan Spindel Terhadap Kekasaran Permukaan  
Pada Kecepatan Spindel 460 rpm.....63

