

SKRIPSI SARJANA TERAPAN
PENGARUH VARIASI KECEPATAN PUTAR MESIN POLES
TERHADAP HASIL KARAKTERISTIK TEKSTUR PERMUKAAN
ALUMINIUM 6061 DENGAN MENGGUNAKAN *JIG HOLDER*



Intelligentia - Dignitas

DISUSUN OLEH:
ICHSAN ARFAN TIMUR
1505521028

Skripsi Sarjana Terapan ini Ditulis untuk Memenuhi Persyaratan dalam
Mendapatkan Gelar Sarjana Terapan

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2026

LEMBAR PENGESAHAN I

Judul

: PENGARUH VARIASI KECEPATAN PUTAR MESIN
POLES TERHADAP HASIL KARAKTERISTIK
TEKSTUR PERMUKAAN ALUMINIUM 6061
DENGAN MENGGUNAKAN *JIG HOLDER*

Penyusun

: Ichsan Arfan Timur

NIM

: 1505521028

Pembimbing I

: Ahmad Lubi, M.Pd., M.T.

Pembimbing II

: Dr. Ferry Budhy Susetyo, M.T., M.Si.

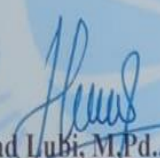
Tanggal Ujian

:

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

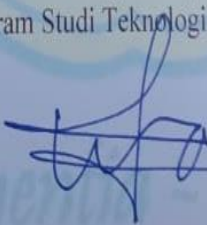
Pembimbing II,


Ahmad Lubi, M.Pd., M.T.
NIP. 198501312023211014


Dr. Ferry Budhy Susetyo, M.T., M.Si.
NIP. 198202022010121002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur


Dr. Wardovo, S.T., M.T.
NIP. 197908182008011008

Judul

LEMBAR PENGESAHAN II

: PENGARUH VARIASI KECEPATAN PUTAR MESIN
POLES TERHADAP HASIL KARAKTERISTIK
TEKSTUR PERMUKAAN ALUMUNUM 6061
DENGAN MENGGUNAKAN *JIG HOLDER*

Penyusun

: Ichsan Arfan Timur

NIM

: 1505521028

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II


Ahmad Iqbal, M.Ed., M.T.
NIP. 198501312023211014


Dr. Ferry Budhi Susetvo, M.T., M.Si.
NIP. 198202022010121002

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi Sarjana Terapan

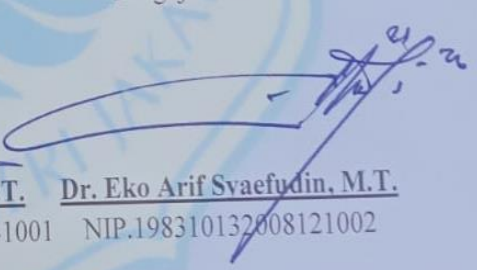
Ketua Penguji

Sekretaris

Penguji Ahli


Dr. Siska Titik Dwiyati, M.T.
NIP.197812122006042002


Drs. Syamsuir, M.T.
NIP.196705151993041001


Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.
NIP.198310132008121002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur


Dr. Wardoyo, S.T., M.T.
NIP.197908182008011008

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Ichsan Arfan Timur
No Registrasi : 1505521028
Tempat, tanggal lahir : Lamongan, 30 Juni 2001
Alamat : Jalan singosari III, RT013/003, Patihan, Kecamatan
Manguharjo, Kota Madiun, Jawa Timur, 63123

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

“Pengaruh Variasi Kecepatan Putar Mesin Poles Terhadap Hasil Karakteristik
Tekstur Permukaan Alumunium 6061 Dengan Menggunakan *Jig Holder*”

Merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Apabila pada kemudian hari terbukti
bahwa ada tindakan plagiat, maka saya siap bertanggung jawab sebagaimana aturan
kebijakan akademik Universitas Negeri Jakarta.

Demikian lembar surat pernyataan saya buat, terima kasih

Jakarta, Januari 2026



Ichsan Arfan Timur
NIM. 1505521028

Intelligentia - Dignitas



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Ichsan Arfan Timur

NIM : 1505521028

Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Prodi Teknologi Rekayasa Manufaktur

Alamat Email : ichsanarfantimur@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Pengaruh Variasi Kecepatan Putar Mesin Poles Terhadap Hasil Karakteristik Tekstur Permukaan Alumunium 6061 Dengan Menggunakan Jig Holder

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, Juli 2025

(Ichsan Arfan Timur)

KATA PENGANTAR

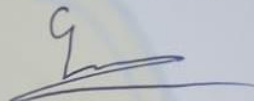
Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul : “Pengaruh Variasi Kecepatan Putar Mesin Poles Terhadap Hasil Karakteristik Tekstur Permukaan Aluminium 6061 Dengan Menggunakan *Jig Holder*” sebagai syarat untuk kelulusan program studi D4 Teknologi Rekayasa Manufaktur Universitas Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan laporan seminar proposal ini penulis menyadari sepenuhnya bahwa selesainya seminar proposal ini tidak terlepas dari dukungan, saran, semangat, dan bimbingan dari berbagai pihak, baik bersifat moral maupun materiel. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih antara lain kepada:

1. Kedua Orang Tua yang selalu memberikan semangat dan dukungan selama penyusunan skripsi.
2. Bapak Wardoyo, S.T., M.T., Selaku Koorprodi Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur.
3. Bapak Ahmad Lubi, M.T., Selaku Dosen Pembimbing 1 yang selalu memberikan arahan dan bimbingan, dalam penyusunan skripsi.
4. Bapak Ferry Budhi Susetyo, M.T., M.Si., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan dan saran, dalam penyusunan skripsi.
5. Bapak Danar Haris Krisyono, S.Pd. selaku civitas akademik yang telah memberikan arahan dan saran, dalam penyusunan skripsi.
6. Bapak Junaedy Yakub dan Bapak Imam Nursyahir S.Pd. selaku civitas akademik Universitas Negeri Jakarta yang telah membantu dalam proses penelitian berlangsung.
7. Bapak Aditya Dwi Firmansyah S.T. selaku periset BRIN yang telah membantu dalam pengujian *surface roughness*.
8. Teman-teman seperjuangan Program studi Teknologi Rekayasa Manufaktur khususnya Niko dan Andry, yang telah menjadi tempat berdiskusi bagi penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar lebih baik lagi dalam Menyusun laporan dikemudian hari.

Jakarta, Januari 2026



Ichsan Arfan Timur

NIM. 1505521028



Intelligentia - Dignitas

ABSTRAK

Proses pemolesan merupakan tahap penting dalam metalografi untuk menghasilkan permukaan spesimen yang halus dan bebas goresan sebelum dilakukan pengukuran struktur mikro. Stabilitas selama proses pemolesan sangat dipengaruhi oleh kecepatan putaran mesin dan kinerja *jig holder*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh tiga variasi kecepatan putaran mesin yakni, sebesar 400, 500 dan 600 rpm dengan menggunakan *jig holder* terhadap karakteristik tekstur permukaan spesimen aluminium 6061.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan empat metode pendekatan yakni, melalui pengujian mikroskop optik, pengujian topografi permukaan, pengujian kekasaran permukaan dan pengujian korosi. Pendekatan utama berfokus pada nilai kekasaran permukaan dengan ketiga metode lainnya merupakan data pendukung. Hasil pengujian kekasaran menunjukkan bahwa peningkatan kecepatan putaran mesin menghasilkan penurunan nilai kekasaran permukaan. Spesimen pada kecepatan mesin 600 rpm menunjukkan nilai kekasaran rata-rata paling rendah sebesar 0,23 μm , lebih baik dibandingkan 500 rpm sebesar 0,42 μm dan 400 rpm sebesar 0,66 μm . Analisis mikroskop optik dan topografi permukaan memperkuat hasil tersebut, dimana distribusi nilai abu-abu pada kecepatan mesin 600 rpm menunjukkan histogram yang lebih stabil dan merata sebesar 160,03 *gray value*, lalu pada kecepatan 500 rpm sebesar 152,17 *gray value* dan terakhir spesimen dengan kecepatan 400 rpm sebesar 148,14 *gray value*. Pada hasil visualisasi 3D menunjukkan keseragaman goresan dengan persentasi nilai *surface isotropy* paling kecil yakni sebesar 8,30% pada kecepatan mesin 600 rpm, 8,60% pada kecepatan 500 rpm dan terakhir sebesar 12,65% pada kecepatan 400 rpm. Diikuti oleh nilai laju korosi, dengan menunjukkan kecepatan yang lebih tinggi menghasilkan nilai laju korosi yang lebih kecil yakni sebesar 0.0540563 *mm/y*.

Dari keseluruhan hasil pengujian disimpulkan bahwa, kecepatan putaran mesin poles dengan menggunakan *jig holder* dapat mempengaruhi hasil permukaan spesimen aluminium 6061 secara signifikan. Kecepatan putar optimal yang memberikan kualitas permukaan terbaik adalah sebesar 600 rpm, dimana dapat menghasilkan nilai kekasaran yang lebih rendah, distribusi nilai abu-abu lebih

stabil, dan kinerja *jig holder* yang lebih baik dalam menjaga hasil kualitas permukaan spesimen selama proses pemolesan berlangsung.

Kata kunci: metalografi, pemolesan, *jig holder*, kecepatan putar, kekasaran, nilai keabuan, aluminium 6061



ABSTRACT

The polishing process is a crucial step in metallography to produce a smooth, scratch-free specimen surface before microstructural measurements. Stability during the polishing process is significantly influenced by the machine's rotational speed and the performance of the jig holder. This study aims to analyze the effect of three variations in machine rotational speed: 400, 500, and 600 rpm, using a jig holder, on the surface characterization of 6061 aluminum specimens.

The study was conducted using four approaches: optical microscopy, surface topography, surface roughness, and corrosion testing. The primary approach focused on surface roughness, with the third method providing supporting data. The roughness test results showed that increasing the machine's rotational speed resulted in a decrease in surface roughness. Specimens at 600 rpm showed the lowest average roughness value of $0.23\ \mu\text{m}$, compared to $0.42\ \mu\text{m}$ at 500 rpm and $0.66\ \mu\text{m}$ at 400 rpm. Optical microscopy and surface topography analysis confirmed these results, with a more stable and even distribution of grayscale values at 600 rpm, 152.17 at 500 rpm, and 148.14 at 400 rpm. 3D visualization revealed scratch uniformity, with the smallest surface isotropy percentage at 8.30% at 600 rpm, 8.60% at 500 rpm, and 12.65% at 400 rpm. This was followed by the corrosion rate, with higher speeds yielding a smaller corrosion rate of 0.0540563 mm/y.

The overall measurement results concluded that the rotational speed of the pole machine using a jig holder significantly affected the surface finish of 6061 aluminum specimens. The optimal rotational speed that provides the best surface quality is 600 rpm, which can produce lower roughness values, more stable gray value distribution, and better jig holder performance in maintaining the surface quality of the specimen during the polishing process.

Keywords: *Metallography, Polishing, Jig holder, Rotational speed, Surface roughness, Grayscale value, Aluminum 6061*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN I	i
LEMBAR PENGESAHAN II.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Rumusan Masalah	2
1.5 Tujuan Penelitian.....	2
1.6 Manfaat Penelitian	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	4
2.1 Landasan Teori.....	4
2.1.1 Konsep Metalografi	4
2.1.2 <i>Jig holder</i>	4
2.1.3 Pengaruh kecepatan putar mesin terhadap hasil dan kinerja <i>jig holder</i>	5
2.1.4 Alumunium 6061	6
2.1.4 Kekasaran permukaan	6
2.1.5 Mikroskop optik dalam analisa topografi permukaan.	8
2.1.6 Laju korosi	10
2.2 Kerangka Pemikiran	11

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	12
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	12
3.2.1 Alat	12
3.2.2 Bahan	16
3.3 Metode Penelitian	17
3.4 Rancangan Penelitian	17
3.5 Teknik Pengambilan Data.....	18
3.5.1 Studi Literatur.....	18
3.5.2 Persiapan Spesimen.....	18
3.5.3 Proses Pemolesan.....	19
3.5.4 Pengambilan data Mikroskop Optik.....	23
3.5.5 Pengujian Topografi Permukaan	23
3.5.6 Pengujian <i>Roughness Surface</i>	23
3.5.7 Pengujian korosi	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4. 1 Hasil uji mikroskop optik	26
4.2 Hasil uji Topografi Permukaan.....	28
4.3 Hasil uji <i>roughness surface test</i>	32
4.4 Hasil uji Korosi	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan	37
5.1 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	42
Lampiran 1 lembar konsultasi dosen pembimbing 1	42
Lampiran 2 lembar konsultasi dosen pembimbing 2	43
Lampiran 3 surat keterangan lulus mata kuliah	44
Lampiran 4 lembar persetujuan dosen pembimbing skripsi	45
Lampiran 5 surat permohonan ujian skripsi	46
Lampiran 6 surat pernyataan uji turnitin	47

Lampiran 7 gambar spesimen.....	48
Lampiran 8 hasil <i>software imagej</i>	49
Lampiran 9 hasil pengujian <i>roughness surface</i>	50
Lampiran 10 perhitungan nilai rata – rata kekasaran	54
Lampiran 11 Hasil uji korosi	55
Lampiran 12 perhitungan laju korosi	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pengukuran partikel.....	8
Gambar 2. 2 Distribusi panjang gelombang	10
Gambar 3. 1 Mesin CNC-2A	12
Gambar 3. 2 Mesin Poles	13
Gambar 3. 3 <i>Jig holder</i>	13
Gambar 3. 4 Mikroskop Optik.....	14
Gambar 3. 5 <i>Mobile phone</i>	14
Gambar 3. 6 <i>Software Imagej</i>	15
Gambar 3. 7 <i>Mountains 9</i>	15
Gambar 3. 8 Amplas kasar (<i>waterproof</i>).....	16
Gambar 3. 9 Alumunium	16
Gambar 3. 10 Diagram alir rancangan penelitian.....	17
Gambar 3. 11 Proses <i>facing</i> spesimen	18
Gambar 3. 12 Proses persiapan spesimen.....	19
Gambar 3. 13 Proses pemotongan amplas.....	20
Gambar 3. 14 Gambar pemasangan amplas	20
Gambar 3. 15 Proses pemasangan pemberat.....	21
Gambar 3. 16 Penjempitan spesimen.....	21
Gambar 3. 17 Proses pemolesan.....	22
Gambar 3. 18 Spesimen dibungkus plastik.....	22
Gambar 3. 19 Pengukuran <i>roughness surface</i>	23
Gambar 3. 20 Perhitungan Ra.....	24
Gambar 4. 1 Spesimen hasil mikroskop optik.....	26
Gambar 4. 2 Histogram <i>gray values</i> spesimen.....	27
Gambar 4. 3 Distribusi nilai <i>gray value</i> permukaan	29
Gambar 4. 4 Visualisasi 3D	30
Gambar 4. 5 <i>Surface isotropy</i>	31
Gambar 4. 6 Hasil perhitungan rata - rata kekasaran permukaan spesimen.....	33
Gambar 4. 7 <i>Ekstrapolasi Tafel</i> Uji Korosi	35
Gambar 4. 8 Grafik Laju Korosi.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Grading Kekasaran Permukaan.....	7
Tabel 2. 2 <i>Gray level resolution</i>	9
Tabel 3. 1 Nama spesimen.....	19
Tabel 3. 2 Perlakuan pemolesan spesimen	22
Tabel 4. 1 Data Distribusi <i>Gray values</i>	27
Tabel 4. 2 Data panjang dan lebar <i>plot gray values</i> yang dicatat.....	29
Tabel 4. 3 Hasil Data Kekasaran Pada Sampling Uji Kekasaran Alumunium 6061	33
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Laju Korosi	35



DAFTAR LAMPIRAN

Gambar 1 Lembar konsultasi dosen pembimbing 1	42
Gambar 2 Lembar konsultasi dosen pembimbing 2	43
Gambar 3 Surat keterangan lulus mata kuliah.....	44
Gambar 4 Lembar persetujuan dosen pembimbing skripsi	45
Gambar 5 Permohonan uji skripsi.....	46
Gambar 6 Surat pernyataan uji turnitin	47
Gambar 7 Spesimen tampak samping	48
Gambar 8 Spesimen tampak atas.....	48
Gambar 9 Hasil profil Imagej.....	49
Gambar 10 Spesimen A <i>roughness surface</i>	50
Gambar 11 Spesimen B <i>roughness surface</i>	51
Gambar 12 Spesimen C <i>roughness surface</i>	52
Gambar 13 Spesimen D <i>roughness surface</i>	53
Gambar 14 <i>Ekstrapolasi tafel</i> spesimen A.....	55
Gambar 15 <i>Ekstrapolasi tafel</i> spesimen B.....	55
Gambar 16 <i>Ekstrapolasi tafel</i> spesimen C.....	56
Gambar 17 <i>Ekstrapolasi tafel</i> spesimen D.....	56

Intelligentia - Dignitas