

**ANALISIS PENGARUH KECEPATAN *SPINDLE* TERHADAP
KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES *MILLING* ALUMINIUM**

6061

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik
Pada Program Pendidikan Strata Satu



Oleh :

GUFRON SOBRONI RAMADHON

41187001200016

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM 45

BEKASI

2025

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan didepan tim penguji sidang skripsi dan di terima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh Sarjana pada program Studi Teknik mesin Fakultas Teknik Universitas Islam 45

ANALISIS PENGARUH KECEPATAN *SPINDLE* TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES *MILLING* ALUMINIUM 6061

Nama : GUFRON SOBRONI RAMADHON
NPM : 41187001200016
Jurusan : Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 14 Januari 2025

Penguji Skripsi

Nama

Tanda Tangan

1. Ir.Aep Surahto, S.T., M.T.
451140820090254
2. Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T.
45102012018001
3. Taufiqur Rokhman, S.T., M.T.
45101022008001



HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH KECEPATAN *SPINDLE* TERHADAP
KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES *MILLING* ALUMINIUM**

6061

Disusun Oleh :

GUFRON SOBRONI RAMADHON

41187001200016

Telah dipertahankan didepan

Dewan penguji pada Tanggal

Bekasi, 14 Januari 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Riri sadiana, S.Pd., M.si.

NIK : 45104052015009



Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.

NIK : 45104052015010

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1

Universitas Islam 45 Bekasi




R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng

NIK : 4510103201300

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda di bawah ini :

Nama : GUFRON SOBRONI RAMADHON
NPM : 41187001200016
Program Studi : Teknik Mesin S1
Fakultas : Teknik
E-mail : gufronrahmadan@gmail.com

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian saya yang berjudul “**ANALISIS PENGARUH KECEPATAN *SPINDLE* TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES *MILLING* ALUMINIUM 6061**” bebas dari plagiarisme. Rujukan yang dipergunakan sudah sesuai dengan teknik penulisan Karya ilmiah yang berlaku umum.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya unsur plagiarisme tersebut, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 14 Januari 2025

Yang membuat pernyataan



Gufron Sobroni R

MOTTO

"Hari ini sulit, besok penuh tantangan, tetapi lusa akan menjadi milik mereka yang berusaha tanpa henti."

(Penulis)

"Jadilah seperti bunga yang memberikan keharuman bahkan kepada tangan yang telah merusaknya."

(Ali bin Abi Thalib)

"Allah tidak akan membebani seseorang melebihi apa yang bisa ditanggungnya."

(QS. Al - Baqarah : 286)

"Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus dari rahmat Allah melainkan orang-orang yang kufur".

(QS. Yusuf : 87)

"Sesungguhnya itu adalah diantara tipu daya kamu (Wanita), sesungguhnya tipu daya kamu adalah Dahsyat".

(QS. Yusuf : 28)

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang senantiasa melimpahkan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat melaksanakan dan menyelesaikan Penelitian Skripsi. Adapun maksud dari penyusunan Penelitian ini adalah Analisis pengaruh variasi kecepatan putaran *spindle* terhadap tingkat kekasaran permukaan aluminium 7075 melalui proses *milling*. Selain itu, Penelitian Skripsi ini merupakan sebagian persyaratan Tugas Akhir pada program Studi Teknik Mesin S-1.

Penyusunan Penelitian ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak **Dr. Hermanto, Drs., M.M., M.Pd.** selaku Rektor Universitas Islam "45" Bekasi.
2. Bapak **H. Sugeng , ST., M.T.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.
3. Bapak **R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.** selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Universitas Islam "45" Bekasi.
4. Bapak **Riri Sadiana, S.Pd., M.Si** selaku Dosen Pembimbing I Skripsi.
5. Ibu **Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.** selaku Dosen Pembimbing II Skripsi.
6. Kedua orang tua saya yang benar – benar sangat hebat dimana telah membesarkan, mendidik dan memberikan doa serta dukungan dalam bentuk apapun hingga sampai saat ini.
7. Kepada seseorang teman yang membangkitkan semangat dan mendoakan agar skripsi terlaksana dengan lancar.
8. Kepada seluruh rekan-rekan Teknik Mesin Universitas Islam "45" Bekasi angkatan 2020 yang selalu memberikan semangat.

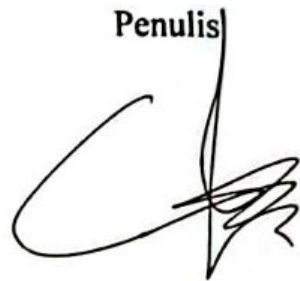
Semua pihak yang terlibat yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis baik dalam melaksanakan maupun menyelesaikan laporan

Skripsi ini. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu diharapkan saran dan kritik dari pembaca sebagai bahan evaluasi bagi penulis. Semoga laporan ini dapat bermanfaat untuk semua pihak, agar dapat menambah pengetahuan dan wawasan pembaca pada umumnya dan untuk penulis khususnya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Bekasi, 14 Januari 2025

Penulis

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'G' followed by a series of loops and a vertical line, representing the name Gufron Sobroni R.

Gufron Sobroni R

ABSTRACT

Frais/Cnc Milling machines are machine tools that serve to make workpieces into various shapes by using rotating cutters. In particular, the focus is on the application of aluminum 606 in component manufacturing. for example wings and fuselage . Fries machines are also known as milling machines. The process of machining aluminum by milling machines has undergone significant development with various innovations in order to produce quality workpieces. Surface roughness is the main parameter in assessing the quality of machining results, and this study aims to know the influence of variation of cutting speed on the surface roughness of aluminum 6061. The results of the study show that the cutting speed significantly affects the value of surface roughness⁶¹ of aluminum. cutting speed, the surface quality becomes inferior (smooth). This study takes three Spindle speeds as samples, namely 1791 rpm, 2,388 rpm, 2985 rpm. to measure the average value of 6061 aluminum surface roughness.

Keywords: Aluminum 6061, Cnc Milling, Surface roughness, Spindle Speed

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Table	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II PROPOSAL SKRIPSI.....	5
2.1 Alumunium	5
2.1.1 Klasifikasi paduan Aluminium	6
2.1.2 Karakteristik Alumunium 6061	7
2.1.3 Sifat Mekanik Alumunium 6061.....	7
2.1.4 Pengaruh Unsur Paduan Terhadap Alumunium.....	8
2.2 Mesin CNC <i>Frais</i> (<i>Milling</i>)	10

2.2.1 Parameter Pada Mesin <i>Frais</i> (Milling).....	10
2.2.2 Klasifikasi CNC <i>Frais</i>	12
2.2.3 Bagian Utama Mesin CNC <i>Frais</i> (milling)	13
2.2.4 Metode Proses <i>Frais</i> (Milling).....	14
2.2.5 Jenis Jenis Mesin <i>Frais</i> (Milling).....	16
2.3 Pahat.....	18
2.3.1 Jenis Jenis pahat	19
2.4 Kekasaran Permukaan.....	26
2.4.2 Tingkat Kekasaran permukaan.....	27
2.4.2 Perbedaan Permukaan dan profil	32
2.5 Kecepatan.....	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	36
3.1 Diagram Alir Penelitian	36
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	37
3.3 Alat dan Bahan.....	37
3.4 <i>Variable</i> penelitian.....	44
3.5 Prosedur pengujian.....	44
3.5.1 Persiapan alat dan bahan	44
3.5.2 Persiapan benda kerja.....	45
3.5.3 Pengaturan mesin <i>frais</i>	45
3.5.4 Pengukuran Kekasaran Permukaan.....	45
3.5.5 Analisis dokumentasi	45
3.5.6 Evaluasi kesimpulan.....	45
3.5.7 Pemeliharaan alat	45
BAB IV	46

HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Hasil Penelitian	46
4.2 Penentuan Parameter <i>Milling</i>	46
4.2.1 Kecepatan Pemakanan (F)	46
4.2.2 Kecepatan Potong (V_c)	47
4.2.3 Kedalaman Pemakanan (a).....	48
4.2.4 Kecepatan <i>Feeding</i> (V_f).....	48
4.3 Pengukuran Kekasaran Permukaan.....	48
4.4 Hasil Pengukuran Kekasaran	49
4.5 Pencapaian kekasaran proses milling pada bahan Alumunium	51
BAB V.....	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran.....	53
Daftar Pustaka.....	55
Lampiran	56

Daftar Gambar

Gambar 2. 1 Mesin cnc frais	13
Gambar 2. 2Frais Priperal	15
Gambar 2. 3Face milling.....	15
Gambar 2. 4End milling.....	16
Gambar 2. 5Pisau Frais Lurus (Plain Milling Cutter).....	19
Gambar 2. 6Pisau Frais Sisi (Side Milling Cutter)	20
Gambar 2. 7Pisau Frais Potong/pisau gergaji (Metal Slitting Saw).....	21
Gambar 2. 8Pisau Frais Sudut (Angular Milling Cutter)	22
Gambar 2. 9Pisau Frais Jari (End Mill Cutter)	23
Gambar 2. 10Pisau Frais Muka (Face Mill Cutter).....	24
Gambar 2. 11Pisau Frais T (T-Slot Milling Cutter).....	24
Gambar 2. 12Keyseat Cutter.....	25
Gambar 2. 13Pisau Frais Bentuk.....	25
Gambar 2. 14Profil permukaan	26
Gambar 2. 15Profile Tengah (Centre Profile).....	29
Gambar 2. 16Kedalaman Perataan (Peak to Mean Line).....	30
Gambar 2. 17Menentukan kekasaran rata-rata Ra	31
Gambar 2. 18Menentukan kekasaran rata-rata Ra	31
Gambar 2. 19Menentukan kekasaran nilai rata-rata dari atas kebawah.....	32
Gambar 2. 20Profil	33
Gambar 2. 21Ketidakteraturan Profil Tingkat Pertama	33
Gambar 2. 22Ketidakteraturan Profil Tingkat Kedua	34
Gambar 2. 23Ketidakteraturan Profil Tingkat Ketiga.....	34
Gambar 2. 24Ketidakteraturan Profil Tingkat Keempat	34

Daftar Table

Table 2. 1 Kecepatan Pemakanan (mm/menit)	19
Table 2. 2 Toleransi harga kekasaran rata-rata Ra	27
Table 2. 3 Tingkat Kekasaran Permukaan	28
Table 4. 1 Hasil Pengujian Permukaan	50



KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR / SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM "45" BEKASI

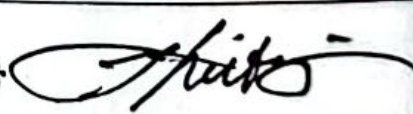
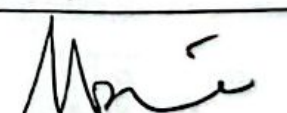
Nama Mahasiswa : GUFERON Sabroni Ramadhon
NPM : 91107001200016
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir / Skripsi : ANALISIS PENGARUH KECEPATAN SPINDLE TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES MILLING ALUMINIUM 6061
Dosen Pembimbing I : RIRI SADIANA, S.Pd., M.si.
Dosen Pembimbing II : NOVI LAURA INDRAYANI, S.si., M. Eng.

NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
1	8/05 2024	Revisi Judul	
2	17/05 2024	Penulisan BAB I	
3	1/08 2024	Revisi BAB I	
4	14/08 2024	Penulisan BAB II	
5	9/09 2024	Flowchart	
6	9/10 2024	Revisi BAB III - IV	
7	24/10 2024	BAB V	
8	9/01 2025	Acc laporan dan revisi keseluruhan	
9	10/05 2024	Revisi BAB I - II	
10	19/05 2024	Revisi Penulisan BAB I - III	

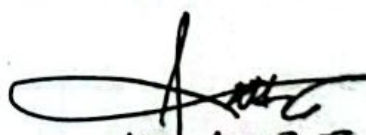
NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
11	9/08 2024	Penulisan BAB <u>IV</u>	Mir
12	16/08 2024	Revisi BAB <u>IV</u>	Mir
13	14/09 2024	Rumus	Mir
14	14/10 2024	Revisi kutipan	Mir
15	12/12 2024	BAB <u>V</u> dan daftar Pustaka	Mir
16	9/01 2025	Revisi keseluruhan dan ACC	Mir
17			
18			

Catatan : 1. Bimbingan Laporan Tugas Akhir / Skripsi Minimal 8 kali.
2. Buku Referensi minimal 5 diambil dari perpustakaan Fakultas atau Universitas dan ditunjukkan saat sidang Tugas Akhir / Skripsi.

Disetujui Untuk Mengikuti Ujian Sidang

	Tanggal	Tanda Tangan
Pembimbing I	R. R. Sadhana, N.S.	
Pembimbing II Non Laura Indrayani, MEng	06-01-2025	

Bekasi, 06-01-2025
Ketua Program Studi,


R. Kangli - R