

**UJI HASIL PENGASAHAN ENDMILL 8 MM 4 FLUTE
MENGUNAKAN MESIN ASAH UNIVERSAL PADA
MATERIAL ALUMINIUM**



**Universitas
Harkat Negeri**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Studi
Pada Program Studi DIII Teknik Mesin

Oleh :

Nama : Afiq Teguh Setiawan

NIM : 23020026

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
FAKULTAS SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS HARKAT NEGERI
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR (TA)

UJI HASIL PENGASAHAN ENDMILL 8 MM 4 FLUTE
MENGUNAKAN MESIN ASAHI UNIVERSAL PADA
MATERIAL ALUMINIUM

Sebagai salah satu syarat untuk mengikuti sidang tugas akhir

Oleh:

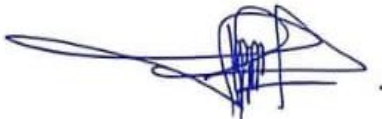
Nama : Afiq Teguh Setiawan

NIM : 23020026

Tegal, 17 Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I



Firman Lukman Sanjaya, M.T
NIDN. 0630069202

Pembimbing II



Nur Aidi Ariyanto, M.T
NIDN. 0623127906

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR (TA)

UJI HASIL PENGASAHAN ENDMILL 8 MM 4 FLUTE
MENGGUNAKAN MESIN ASAHI UNIVERSAL PADA
MATERIAL ALUMINIUM

Oleh:

Nama : Afiq Teguh Setiawan

NIM : 23030026

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahi Madya Farmasi pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Universitas Harkat Negeri.

Ketua Penguji : Faqih Fatkhurrozak, M.T
NIDN.0616079002

Anggota Penguji I : M. Khumaidi Usman, M.eng
NIDN.0608058601

Anggota Penguji II : Nur Aidi Ariyanto, M.T
NIDN. 0623127906



Tegal, 22 Juli 2026
Menyetujui,

Sekolah Vokasi
Dekan



Dr. apt. Heru Nurcahyo, S.Farm., M.Sc.

NIPY. 10.007.038

Program Studi Diploma III Teknik Mesin
Ketua Program Studi



M. Khumaidi Usman, M.Eng

NIPY. 01.015.263

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Afiq Teguh Setiawan
NIM : 23020026
Judul Tugas Akhir : UJI HASIL PENGASAHAN ENDMILL 8 MM 4
FLUTE MENGGUNAKAN MESIN ASAH
UNIVERSAL PADA MATERIAL ALUMUNUM

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini merupakan karya ilmiah hasil pemikiran sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di acu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata laporan tugas akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporan sebagai Laporan Tugas Akhir sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 17 Juli 2026

Yang Membuat Pernyataan,



Afiq Teguh Setiawan

NIM: 23020026

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIYAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Harkat Negeri, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Afiq Teguh Setiawan
NIM	: 23020026
Jurusan/Program Studi	: Diploma III Teknik Mesin
Jenis Karya	: Karya Tulis Ilmiah

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Harkat Negeri **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“UJI HASIL PENGASAHAN ENDMILL 8 MM 4 FLUTE MENGGUNAKAN MESIN ASAHI UNIVERSAL PADA MATERIAL ALUMINIUM”

Beserta perangkat yang ada jika diperlukan. Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Harkat Negeri berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pengalihan data (*database*), merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya sebagai penulis, pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya.

Di buat : Tegal
Pada Tanggal : 3 Agustus 2026
Yang Menyatakan,



Afiq Teguh Setiawan
NIM: 23020026

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

” Manusia terbaik bukan yang terhebat, Tetapi yang paling bermanfaat”

PERSEMBAHAN :

Laporan Tugas Akhir ini saya persembahkan dengan penuh rasa syukur dan hormat kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat, kekuatan, dan ridho-Mu yang senantiasa menyertai setiap langkah perjuangan saya hingga akhir.
2. Kedua Orang Tua Tercinta, sumber kekuatan utama saya. Terima kasih atas doa yang tak pernah putus, kasih sayang, dan pengorbanan luar biasa yang tak akan mampu saya balas.
3. Para Bapak dan Ibu guru yang telah memberikan ilmunya selama saya memasuki dunia pendidikan disekolah (SD/SMP/SMA).
4. Dosen Pembimbing dan Penguji, terima kasih atas bimbingan, kesabaran, ilmu, dan arahan berharga yang telah membentuk saya hingga mampu menyelesaikan studi ini.
5. Sahabat Kuliah Seperjuangan, terima kasih atas kebersamaan, tawa, dan solidaritas selama ini. Perjuangan kita dari awal bangku kuliah hingga titik ini adalah cerita terbaik.

ABSTRAK

UJI HASIL PENGASAHAN ENDMILL 4 FLUTE 8 MM MENGGUNAKAN MESIN ASAH UNIVERSAL PADA MATERIAL ALUMINIUM

AFIQ TEGUH SETIAWAN

NIM : 23020026

Proses permesinan *milling* sangat bergantung pada ketajaman alat potong untuk menghasilkan permukaan optimal. *Endmill* yang tumpul mengganggu produksi, sehingga pengasahan ulang diperlukan untuk mengembalikan ketajaman mata potong. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pengasahan *Endmill 4 Flute* diameter 8 mm menggunakan mesin asah universal terhadap kualitas pemotongan pada aluminium. Metode penelitian meliputi pengasahan ulang alat potong dengan mesin asah universal, kemudian pengujian hasil pengasahan melalui pemesinan *milling*. Parameter yang diukur sebagai indikator keberhasilan pengasahan adalah kekasaran permukaan benda kerja. Hasil penelitian diharapkan memberikan data teknis mengenai efektivitas mesin asah universal dalam memperpanjang umur pakai *endmill* dan membuktikan bahwa pengasahan presisi mampu menghasilkan permukaan aluminium yang memenuhi standar industri sekaligus menekan biaya operasional.

Kata kunci: *Endmill 4 Flute 8 mm*, pengasahan, mesin asah universal, aluminium, kekasaran permukaan.

ABSTRACT

TESTING THE PERFORMANCE OF RESHARPENED 8MM 4-FLUTE END MILLS USING A UNIVERSAL GRINDING MACHINE ON ALUMINUM MATERIAL

Organized by:

AFIQ TEGUH SETIAWAN

NIM: 23020026

The milling process highly depends on the sharpness of the cutting tool to achieve optimal surface quality. A dull endmill disrupts production, making re-sharpening necessary to restore cutting performance. This study aims to examine the effect of re-sharpening a 4 Flute Endmill with an 8 mm diameter using a universal grinding machine on the cutting quality of aluminum. The research method involved re-sharpening the cutting tool with a universal grinding machine, followed by performance testing through milling. Surface roughness of the workpiece was measured as the main indicator of successful re-sharpening. The results are expected to provide technical data on the effectiveness of the universal grinding machine in extending the lifespan of endmills and to demonstrate that precise re-sharpening can produce aluminum surfaces that meet industrial standards while reducing operational costs.

Keywords: 4 Flute Endmill 8 mm, re-sharpening, universal grinding machine, aluminum, surface roughness.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-nya, sehingga saya dapat melewati masa studi dan menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan tahap akhir dari proses untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Mesin di Program Studi DIII Teknik Mesin Universitas Harkat negeri Tegal.

Keberhasilan saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan orang-orang yang dengan segenap hati memberikan bantuan, bimbingan dan dukungan, baik moral maupun material. Dalam kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Sudirman Said, S.E., M.A. Rektor Universitas Harkat Negeri.
2. Bapak Dr. Apt. Heru Nurhayo, S.Farm, M.Sc. selaku dekan sekolah vokasi Universitas Harkat Negeri.
3. Bapak M. Khumaidi Usman, M.Eng. selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin Universitas Harkat Negeri.
4. Bapak Fiman Lukman Sanjaya, M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Nur Aidi Ariyanto, M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak, ibu, keluarga dan teman-teman yang telah memberikan dorongan, doa dan semangat.

Saya menyadari bahwa dalam menulis Tugas Akhir ini terdapat kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan dan kemajuan saya dimasa yang akan datang sangat diharapkan. Akhir kata saya berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Tegal, 17 Juli 2026

Yang Membuat Pernyataan,



Afiq Teguh Setiawan

NIM: 23020026

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ...v	
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Mesin <i>CNC Milling</i>	6
2.2 Pengertian <i>Endmill</i>	7
2.3 Jenis – Jenis <i>Endmill</i>	7
2.3.1 <i>Endmill Ball Nose</i>	7
2.3.2 <i>Endmill Radius (Bull-End)</i>	8
2.3.3 <i>Endmill Chamfer</i>	9
2.3.4 <i>Endmill Persegi (Square Endmill)</i>	9

2.4	Jenis – Jenis <i>Flute Endmill</i>	10
2.4.1	<i>Endmill 2 Flute</i>	10
2.4.2	<i>Endmill 3 Flute</i>	11
2.4.3	<i>Endmill 4 Flute</i>	11
2.6	Geometri <i>Endmill 4 Flute</i>	12
2.6.1	<i>End Cutting Edge</i> (Mata Potong Ujung).....	13
2.6.2	<i>Peripheral Cutting Edge</i> (Mata Potong Keliling).....	13
2.6.3	<i>Primary Cleareance Angle</i> (Sudut Bebas Primer).....	14
2.6.4	<i>Secondary Clereance Angle</i> (Sudut Bebas Sekunder)	14
2.6.5	<i>Helix Angle</i> (Sudut Helix)	14
2.6.6	<i>Flute</i> (Alur Geram)	15
2.7	Kausan Alat Potong (<i>Tool Wear</i>)	15
2.8	Kekasaran Permukaan.....	16
2.9	Pengasahan <i>Endmill</i>	17
2.10	Mesin Asah Universal	18
2.11	Aluminium	19
BAB III METODE PEMELITIAN.....		21
3.1	Diagram Penelitian.....	21
3.2	Alat dan bahan.....	22
3.2.1	alat.....	22
3.2.2	Bahan.....	25
3.3.	Proses Pengasahan <i>Endmill 4 Flute 8 mm</i>	27
3.4	Metode Pengumpulan Data	33
3.3.2	Proses Pengujian Menggunakan Mesin <i>CNC Milling</i>	34
3.5	Analisis Data	40

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Hasil Pengujian <i>Endmill 4 Flute</i> 8 mm.....	41
4.1.1 Hasil Pengujian Persegi Kedalaman -5mm.....	42
4.1.2 Hasil Pengujian Lingkaran Kedalaman -5 mm	44
4.1.3 Hasil Pengujian Tembus Kedalaman -10,5 mm.....	46
4.2 Pembahasan.....	49
BAB V PENUTUP.....	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin <i>CNC Milling</i>	6
Gambar 2.2 <i>Endmill</i>	7
Gambar 2.3 <i>Endmill Ball Nose</i>	8
Gambar 2.4 <i>Endmill radius</i>	8
Gambar 2.5 <i>Endmill Chamfer</i>	9
Gambar 2.6 <i>Endmill persegi</i>	10
Gambar 2.7 <i>Endmill 2 Flute</i>	10
Gambar 2.8 <i>Endmill 3 Flute</i>	11
Gambar 2.9 <i>Endmill 4 Flute</i>	12
Gambar 2.10 <i>End Cutting Edge</i>	13
Gambar 2.11 <i>Peripheral Cutting Edge</i>	13
Gambar 2.12 <i>Primary Cleareance Angle</i>	14
Gambar 2.13 <i>Secondary Clereance Angle</i>	14
Gambar 2.14 <i>Helix Angle</i>	15
Gambar 2.15 <i>Flute</i>	15
Gambar 2.16 Keausan Alat Potong.....	16
Gambar 2.17 Kekasaran Permukaan	17
Gambar 2.18 Pengasahan <i>Endmill</i>	18
Gambar 2.19 Mesin Asah Universal	19
Gambar 2.20 Aluminium	20
Gambar 3.1 Diagram Penelitian.....	21
Gambar 3.2 Mesin Asah Universal	22
Gambar 3.3 <i>Collet</i>	23
Gambar 3.4 Kunci Perkakas.....	24
Gambar 3.5 Kacamata <i>Safety</i>	24
Gambar 3.6 Mesin <i>CNC Milling</i>	25
Gambar 3.7 <i>Endmill 4 Flute</i>	25
Gambar 3.8 Alumunium.....	26
Gambar 3.9 Batu Gerinda	26

Gambar 3.10 Alat dan Bahan	27
Gambar 3.11 <i>Endmill</i> Sebelum Diasah	27
Gambar 3.12 Pemasangan Batu Gerinda	28
Gambar 3.13 Pemasangan <i>Endmill</i> pada <i>Chuck</i>	28
Gambar 3.14 Pengkaliberasian <i>Endmill</i>	29
Gambar 3.15 Penguncian <i>Endmill</i>	29
Gambar 3.16 Pengendoran Pengunci	29
Gambar 3.17 Penggunaan APD	30
Gambar 3.18 Sudut arah posisi <i>indexing</i>	30
Gambar 3.19 Kendorkan pengunci sudut kemiringan	31
Gambar 3.20 Sudut Kemiringan	31
Gambar 3.21 Setting Jarak <i>Endmill</i> Dengan Batu gerindra	32
Gambar 3.22 Pengasahan <i>Ednmill</i>	32
Gambar 3.23 <i>Endmill</i> Baru	33
Gambar 3.24 <i>Endmill</i> Diasah	33
Gambar 3.25 Desain Benda Kerja	34
Gambar 3.26 Menyusun Program	35
Gambar 3.27 <i>Endmill</i> 8 mm 4 <i>Flute</i> Baru	35
Gambar 3.28 <i>Endmill</i> 8 mm 4 <i>Flute</i> Asah	36
Gambar 3.29 <i>Endmill</i> 8 mm 4 <i>Flute</i> Bekas	36
Gambar 3.30 Mesin <i>CNC milling</i>	36
Gambar 3.31 Pemasangan <i>Endmill</i> Pada <i>Chuck</i>	37
Gambar 3.32 Pemasang <i>tool holder</i>	37
Gambar 3.33 Memasang Benda Kerja Pada Ragum	38
Gambar 3.34 Menentukan Kordinat	38
Gambar 3.35 Memasukkan Program	39
Gambar 3.36 Proses <i>Milling</i>	39
Gambar 3.37 <i>Finising</i>	40

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Mesin Asah Universal	23
Tabel 4.1 Parameter Pemesinan	41
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Persegi	42
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Lingkaran.....	44
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Tembus	46
Tabel 4.5 Perbandingan Hasil Pengujian	49