

**UJI HASIL PENGASAHAN ENDMILL 8MM 3 FLUTE
MENGUNAKAN MESIN ASAH UNIVERSAL PADA
MATERIAL ALUMINIUM**



TUGAS AKHIR

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

Disusun Oleh:

NAMA : Diaz Pangu Sukrasena

NIM : 23020033

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

2026

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**UJI HASIL PENGASAHAN ENDMILL 8MM 3 FLUTE MENGGUNAKAN
MESIN ASAH UNIVERSAL PADA MATERIAL ALUMINIUM**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mengikuti Sidang Tugas Akhir

Oleh:

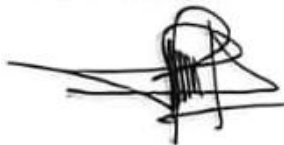
Nama : Diaz Pangu Sukrasena

NIM : 23020033

Tegal, 16 Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I



Firman Lukman Sanjaya, M.T
NIDN. 0630069202

Pembimbing II



Nur Aidi Arivanto, M.T
NIDN. 0623127906

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR (TA)

UJI HASIL PENGASAHAN ENDMILL 8MM 3 FLUTE MENGGUNAKAN MESIN ASAH UNIVERSAL PADA MATERIAL ALUMINIUM

Oleh:

Nama : Diaz Pangu Sukrasena

NIM : 23020033

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

Tim Penguji,

Ketua Penguji : Syarifudin, M.T
NIDN. : 0627068803



Penguji I : M. Khumaidi Usman, M.Eng
NIDN. : 0608058601



Penguji II : Firman Lukman Sanjaya, M.T
NIDN. : 0630069202



Tegal, 10 Agustus 2026

Menyetujui,

Sekolah Vokasi
Dekan



Universitas
Harkat Negeri
Sekolah Vokasi

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

NIPY. 10.007.038

Program Studi DIII Teknik Mesin
Ketua Program Studi



Universitas
Harkat Negeri
DIII Teknik Mesin

M. Khumaidi Usman, M.Eng

NIPY. 01.015.263

HALAM PERNHYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

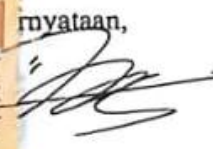
Nama : Diaz Pangu Sukrasena

NIM : 23020033

Judul Tugas Akhir : Uji Hasil Pengasahan *Endmill* 8mm 3 *Flute*
Menggunakan Mesin Asah *Universal* Pada Material
Aluminium

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 diacu 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, 17-07-2026
Pernyataan,


Diaz Pangu Sukrasena
NIM 23020033

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

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

Nama	: Diaz Pangu Sukrasena
NIM	: 23020033
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 8MM 3 FLUTE MENGGUNAKAN MESIN ASAH 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 pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya sebagai penulis, pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat	: Tegal
Pada Tanggal	: 17.09.2026
Yang Menyatakan,	



Diaz Pangu Sukrasena
NIM: 23020033

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

“Bukan materialnya yang lemah, terkadang kita hanya butuh mengganti sudut pandang dan menajamkan kembali fokus yang tumpul”

PERSEMBAHAN:

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

1. Allah SWT atas segala rahmat, kekuatan, dan rida-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. Kekasih Hati, terima kasih atas perhatian, kesabaran, dan dukungan yang tiada henti. Kehadiranmu selalu menjadi penyemangat di saat-saat tersulit.
6. 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* 8MM 3 *FLUTE* MENGGUNAKAN MESIN ASAH *UNIVERSAL* PADA MATERIAL *ALUMINIUM*

DIAZ PANGGU SUKRASENA

NIM : 23020033

Proses permesinan milling sangat bergantung pada ketajaman alat potong untuk menghasilkan kualitas permukaan yang optimal. *Endmill* yang tumpul seringkali menjadi kendala dalam proses produksi, sehingga diperlukannya pengasahan ulang untuk mengembalikan performa *Endmill*. Penelitian tugas akhir ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh hasil pengasahan alat potong *Endmill 3 Flute* diameter 8mm menggunakan Mesin Asah *Universal* terhadap kualitas pemotongan pada material *aluminium*. Metode penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini meliputi proses pengasahan ulang alat potong menggunakan mesin asah *universal*. Setelah proses pengasahan, dilakukan pengujian performa melalui proses milling pada material *aluminium*. Parameter yang diukur sebagai indikator keberhasilan pengasahan adalah tingkat kekasaran permukaan benda kerja. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan data teknis mengenai efektivitas penggunaan mesin asah *universal* dalam memperpanjang umur pakai alat potong, Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk membuktikan bahwa pengasahan yang presisi mampu menghasilkan kualitas permukaan material *aluminium* yang memenuhi standar industry, sekaligus menekan biaya oprasional melalui pemanfaatan Kembali alat potong yang tumpul.

Kata Kunci : *Endmill 8mm 3 Flute*, Pengasahan, Mesin Asah *Universal*, *Aluminium*, Kekasaran permukaan.

ABSTRACT
TESTING THE PERFORMANCE OF RESHARPENED 8MM 3-FLUTE END
MILLS USING A UNIVERSAL GRINDING MACHINE ON ALUMINIUM
MATERIAL

Organized by:

DIAZ PANGGU SUKRASENA

NIM: 23020023

The milling process relies heavily on the sharpness of the cutting tool to achieve optimal surface quality. Dull end mills are a frequent obstacle in production processes, necessitating resharpener to restore their performance. This final project aims to determine the effect of resharpener an 8mm diameter 3-flute end mill using a Universal Grinding Machine on the quality of cuts made on aluminum material. The research method used in this study involves the process of resharpener the cutting tools using a universal grinding machine. Following the sharpening process, performance testing is conducted through milling operations on aluminium. The parameter measured as an indicator of the sharpening success is the surface roughness of the workpiece. The results of this study are expected to provide technical data regarding the effectiveness of using a universal grinding machine to extend the service life of cutting tools. Furthermore, this research aims to prove that precise sharpening is capable of producing surface qualities on aluminum that meet industrial standards, while simultaneously reducing operational costs through the reuse of dull cutting tools.

Keywords: *8mm 3-Flute Endmill, 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 terimakasih kepada:

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

Saya menyadari 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 para pembaca.

Tegal, 17.04.2026



Diaz Pangu Sukrasena

NIM. 23020033

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR (TA).....	iii
HALAM PERNHYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	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	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Sistematis Penulisan.....	7
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Definisi Manufaktur	8
2.2 Proses Pemesinan (<i>Machining</i>).....	8
2.3 Mesin Milling CNC	9
2.4 Pengertian <i>Endmill</i>	9
2.5 Jenis-Jenis <i>Endmill</i>	10
2.5.1 <i>Endmill</i> Persegi (<i>Square Endmill</i>).....	10

2.5.2	<i>Endmill Ball Nose</i>	10
2.5.3	<i>Endmill Radius</i>	11
2.5.4	<i>Endmill Chamfer</i>	11
2.5.5	<i>Roughing Endmill</i>	12
2.6	Jenis-Jenis <i>Flute Endmill</i>	12
2.6.1	<i>Endmill 2 Flute</i>	12
2.6.2	<i>Endmill 3 Flute</i>	13
2.6.3	<i>Endmill 4 Flute</i>	14
2.7	<i>Geometri Endmill 3 Flute</i>	15
2.7.1	<i>End Cutting Edge</i> (Mata Potong Ujung)	16
2.7.2	<i>Peripheral Cutting Edge</i> (Mata Potong Keliling)	17
2.7.3	<i>Primary Cleareance Angle</i> (Sudut Bebas Primer)	18
2.7.4	<i>Secondary Cleareance Angle</i> (Sudut Bebas Sekunder)	18
2.7.5	<i>Helixs Angle</i> (Sudut <i>Helixs</i>)	19
2.7.6	<i>Flute</i> (Alur Geram)	19
2.8	Kearifan Alat Potong	20
2.9	Kekasaran Permukaan	21
2.10	Mesin Asah <i>Universal</i>	21
2.11	Mekanisme Mesin Asah <i>Universal</i>	22
2.12	Prinsip Pengasahan Ulang (<i>Re-sharpening</i>)	23
2.13	Material <i>Alumunium</i>	24
BAB III METODE PENELITIAN		26
3.1	Diagram Alur Penelitian	26
3.2	Alat dan Bahan	27
3.2.1	Alat	27
3.2.2	Bahan	30
3.3	Proses Pengasahan <i>Endmill 3 Flute</i>	32
3.4	Metode Pengumpulan Data	39
3.4.1	Proses Pengujian Menggunakan Mesin <i>CNC Milling</i>	40
3.5	Analisa Data	45

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Hasil Pengujian <i>Endmill</i> 8mm 3 <i>Flute</i>	46
4.1.1 Hasil Pengujian Persegi Kedalaman -5mm	47
4.1.2 Hasil Pengujian Lingkaran Kedalaman -5 mm	50
4.1.3 Hasil Pengujian Tembus Kedalaman -10,5 mm	52
4.1.4 Hasil geometri Baru dan Diasah	55
4.2 Pembahasan	56
BAB V PENUTUP	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin <i>Milling CNC</i>	9
Gambar 2.2 <i>Endmill</i>	10
Gambar 2.3 <i>Endmill</i> Persegi	10
Gambar 2.4 <i>Endmill</i> Ball Nose	11
Gambar 2.5 <i>Endmill</i> Radius	11
Gambar 2.6 <i>Endmill</i> Chamfer	11
Gambar 2.7 Rounghing <i>Endmill</i>	12
Gambar 2.8 <i>Endmill</i> 2 Flute.....	13
Gambar 2.9 <i>Endmill</i> 3 Flute.....	13
Gambar 2.10 <i>Endmill</i> 4 Flute.....	14
Gambar 2.11 <i>End</i> Cutting Edge	17
Gambar 2.12 <i>Peripheral</i> Cutting Edge	17
Gambar 2.13 <i>Primery</i> Cleareance Angle	18
Gambar 2.14 <i>Secondary</i> Clereance Angle	18
Gambar 2.15 <i>Helixs</i> Angle	19
Gambar 2.16 <i>Flute</i>	19
Gambar 2.17 Keausan Alat Potong.....	20
Gambar 2.18 Mesin Asah <i>Universal</i>	22
Gambar 2.19 Proses Pengasahan.....	24
Gambar 3.1 Diagram Penelitian.....	26
Gambar 3.2 Mesin Asah Universal	27
Gambar 3.3 Kacamata <i>safety</i>	28
Gambar 3.4 <i>Collet</i>	29
Gambar 3.5 Kunci-kunci Perkakas	29
Gambar 3.6 Mesin <i>CNC Milling</i>	30

Gambar 3.7 Telepon <i>Celluler</i>	30
Gambar 3.8 <i>Endmill 3 Flute</i>	31
Gambar 3.9 Plat <i>Aluminium</i>	31
Gambar 3.10 Batu Gerinda	32
Gambar 3.11 Pemeriksaan Kondisi <i>Endmill</i>	32
Gambar 3.12 Pemasangan Batu Gerinda	33
Gambar 3.13 Pemasangan <i>Endmill</i>	33
Gambar 3.14 Pengaturan <i>Index Head</i>	34
Gambar 3.15 Posisi Saklar Ke ON.....	34
Gambar 3.16 Sudut Kemiringan	35
Gambar 3.17 Sudut Posisi	35
Gambar 3.18 Atur Posisi <i>Endmill</i> pada <i>Collet</i>	36
Gambar 3.19 Sudut Kemiringan	36
Gambar 3.20 Sudut Posisi	37
Gambar 3.21 Atur Posisi <i>Endmill</i> pada <i>Collet</i>	37
Gambar 3. 22 Sudut Kemiringan	38
Gambar 3. 23 Sudut Posisi	38
Gambar 3.24 Atur Posisi <i>Endmill</i> pada <i>Collet</i>	38
Gambar 3.25 Pemeriksaan Hasil Pengasahan	39
Gambar 3.26 Desain Benda Kerja.....	40
Gambar 3.27 Menyusun Gambar	41
Gambar 3.28 <i>Endmill 8mm 3 Flute</i> Baru.....	42
Gambar 3.29 <i>Endmill 8mm 3 Flute</i> Bekas.....	42
Gambar 3.30 <i>Endmill 8mm 3 Flute</i> Diasah	42
Gambar 3.31 Mesin <i>CNC Milling</i>	43
Gambar 3.32 <i>Workpiece zero</i>	43
Gambar 3.33 Pemrograman Mesin	44
Gambar 3.34 Proses Pemesinan	44
Gambar 3.35 Pemerikaan Hasil Permesinan	45

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Mesin Asah Multifungsi	27
Tabel 4.1 Parameter Permesinan	46
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Persegi	47
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Lingkaran	50
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Tembus	52
Tabel 4.5 Hasil Sudut Geometri	55
Tabel 4.6 Perbandingan Hasil Pengujian	56

