

**UJI HASIL PENGASAHAN ENDMILL 2 FLUTE 8MM  
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 : Taufik Argiya Putra Sidik

NIM : 23020023

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

**2026**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**TUGAS AKHIR**

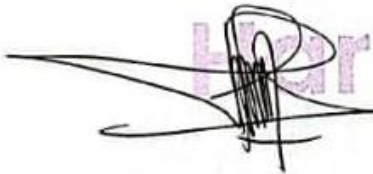
**UJI HASIL PENGASAHAN ENDMILL 2 FLUTE 8MM MENGGUNAKAN**  
**MESIN ASAH UNIVERSAL PADA MATERIAL ALUMINIUM**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Melaksanakan Tugas Akhir

Oleh:  
Nama : Taufik Argiya Putra Sidik  
NIM : 23020023

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 2 FLUTE 8MM MENGGUNAKAN  
MESIN ASAH UNIVERSAL PADA MATERIAL ALUMINIUM**

Oleh:

Nama : Taufik Argiya Putra Sidik

NIM : 23020023

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

**Ketua Penguji : Faqih Fatkhurrozak, M.T**

**NIDN. 0616079002**

**Anggota Penguji I : Amin Nur Akhmadi, M.T**

**NIDN. 0622048302**

**Anggota Penguji II : Nur Aldi Ariyanto, M.T**

**NIDN. 0623127906**

Tegal, 10 Agustus 2026

Menyetujui,

**Sekolah Vokasi  
Dekan**

**Program Studi Diploma III Teknik  
Mesin**

**Ketua Program Studi**


**Dr. apt. Heru Nurcahyo, S.Farm, M.Sc**  
**NIPY. 10.007.038**


**M. Khumaidi Usman, M.Eng**  
**NIPY. 01.015.263**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Taufik Argiya Putra Sidik

NIM : 23020023

Judul Tugas Akhir : UJI HASIL PENGASAHAN ENDMILL 2 FLUTE 8MM  
MENGUNAKAN MESIN ASA 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.

Tanggal 17 Juli 2026  
Pernyataan,  
  
Taufik Argiya Putra Sidik  
NIM. 23020023

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

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

|                       |                             |
|-----------------------|-----------------------------|
| Nama                  | : Taufik Argiya Putra Sidik |
| NIM                   | : 23020023                  |
| 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 2 FLUTE 8MM 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 Juli 2026

Yang Menyatakan,



**Taufik Argiya Putra Sidik**  
**NIM: 23020023**

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO:**

“Sebaik-baiknya manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia lainnya”

-HR. Ahmad-

“Apa yang paling saya kagumi darinya (Bobby Fischer) adalah kemampuannya membuat hal yang sulit terlihat mudah bagi orang lain. Dan saya mencoba menirunya”

-Magnus Carlsen-

### **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, atas doa, dukungan, dan kasih sayang yang tak terhingga.
3. Dosen pembimbing, yang telah membimbing dengan sabar dan penuh dedikasi.
4. Teman-teman seperjuangan di Teknik Mesin, atas semangat dan kerjasamanya selama masa studi.
5. Almamater Universitas Harkat Negeri, tempat saya tumbuh dan belajar menjadi insan yang lebih baik.

## **ABSTRAK**

### **UJI HASIL PENGASAHAN *ENDMILL 2 FLUTE* 8MM MENGGUNAKAN MESIN ASAH UNIVERSAL PADA MATERIAL ALUMINIUM**

**TAUFIK ARGIYA PUTRA SIDIK**

**NIM: 23020023**

*Endmill 2 flute* merupakan alat potong yang banyak digunakan pada proses pemesinan, namun performanya menurun seiring terjadinya keausan pada mata potong akibat gesekan dengan benda kerja selama proses permesinan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil uji pengasahan *endmill 2 flute* 8mm menggunakan mesin asah universal pada material aluminium 6061, dengan membandingkan kondisi *endmill* baru, *endmill* bekas (aus), dan *endmill* hasil pengasahan kembali. Pengujian dilakukan dengan parameter kecepatan putaran 3000 rpm dan *feed rate* 1000 mm/min pada tiga pola pemotongan, yaitu persegi, lingkaran, dan tembus, kemudian hasil permukaan pemotongan dievaluasi secara visual berdasarkan *feed mark*, burr, dan adhesi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *endmill* baru menghasilkan kualitas permukaan paling halus dengan *feed mark* teratur dan burr minim, sedangkan *endmill* bekas menghasilkan permukaan paling kasar akibat keausan mata potong. *Endmill* hasil pengasahan kembali menggunakan mesin asah universal menunjukkan perbaikan kualitas permukaan yang mendekati kondisi *endmill* baru, meskipun belum sepenuhnya setara, khususnya pada pengujian bentuk persegi dan lingkaran, serta mampu menekan adhesi pada pengujian pemotongan tembus. Dengan demikian, proses pengasahan kembali menggunakan mesin asah universal efektif digunakan untuk mengembalikan ketajaman *endmill 2 flute* dan memperbaiki kualitas hasil pemesinan pada material aluminium 6061.

**Kata Kunci:** *Endmill 2 Flute*; Pengasahan Kembali; Mesin Asah Universal; Aluminium 6061; Kekasaran Permukaan

## **ABSTRACT**

### **TESTING THE PERFORMANCE OF RESHARPENED 8MM 2-FLUTE END MILLS USING A UNIVERSAL GRINDING MACHINE ON ALUMINUM MATERIAL**

***Organized by:***

**TAUFIK ARGIYA PUTRA SIDIK**

**NIM: 23020023**

*The 2-flute end mill is a widely used cutting tool in machining processes, yet its cutting performance decreases as the cutting edge wears due to friction with the workpiece during operation. This study aims to examine the resharpener results of an 8mm 2-flute end mill using a universal grinding machine on aluminum 6061, by comparing new, worn, and resharpener end mill conditions. Testing was carried out at a spindle speed of 3000 rpm and a feed rate of 1000 mm/min across three cutting patterns—square, circular, and through-cut—with the machined surfaces evaluated visually based on feed marks, burrs, and adhesion. The results show that the new end mill produced the smoothest surface with regular feed marks and minimal burrs, while the worn end mill produced the roughest surface due to cutting-edge wear. The resharpener end mill showed improved surface quality approaching that of the new end mill, although not fully equivalent, particularly in the square and circular tests, and was able to reduce adhesion in the through-cut test. These findings indicate that resharpener using a universal grinding machine is effective in restoring the sharpness of a 2-flute end mill and improving machining quality on aluminum 6061.*

**Keywords:** 2-Flute End Mill; Resharpener; Universal Grinding Machine; Aluminum 6061; 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 Sudirman Said, S.E., M.A. Rektor Universitas Harkat Negeri.
2. Bapak Dr. Apt. Heru Nurcahyo, 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 Univrsitas Harkat Negeri.
4. Bapak Firman Lukman Sanjaya, M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Nur Aidi Ariyanto, M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
6. 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 Juli 2026



Taufik Argya Putra Sidik

NIM. 23020023

## DAFTAR ISI

|                                                                                                 |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| HALAMAN PERSETUJUAN.....                                                                        | ii   |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                                                                         | iii  |
| HALAMAN PERNYATAAN .....                                                                        | iv   |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS<br>ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS ..... | 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.....                                                                        | 4    |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....                                                                      | 4    |
| 1.5 Manfaat Penelitian.....                                                                     | 5    |
| 1.6 Sistematika Penulisan.....                                                                  | 5    |
| BAB II LANDASAN TEORI .....                                                                     | 7    |
| 2.1 CNC ( <i>Computer Numerical Control</i> ) .....                                             | 7    |
| 2.2 Pengertian <i>Endmill</i> .....                                                             | 8    |
| 2.3 Jenis-Jenis <i>Endmill</i> .....                                                            | 8    |
| 2.3.1 <i>Endmill</i> Persegi ( <i>Square Endmill</i> ).....                                     | 8    |
| 2.3.2 <i>Endmill</i> Ball Nose .....                                                            | 9    |
| 2.3.3 <i>Endmill</i> Radius ( <i>Bull Nose</i> ).....                                           | 10   |

|                                   |                                                               |    |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------|----|
| 2.3.4                             | <i>Endmill Chamfer</i> .....                                  | 10 |
| 2.3.5                             | <i>Roughing Endmill</i> .....                                 | 11 |
| 2.4                               | Jenis-jenis <i>Flute Endmill</i> .....                        | 11 |
| 2.4.1                             | <i>Endmill 2 Flute</i> .....                                  | 11 |
| 2.4.2                             | <i>Endmill 3 Flute</i> .....                                  | 12 |
| 2.4.3                             | <i>Endmill 4 Flute</i> .....                                  | 13 |
| 2.5                               | Geometri <i>Endmill 2 Flute</i> .....                         | 14 |
| 2.5.1                             | <i>End Cutting Edge</i> (Mata Potong Ujung).....              | 14 |
| 2.5.2                             | <i>Peripheral Cutting Edge</i> (Mata Potong Keliling).....    | 15 |
| 2.5.3                             | <i>Helix Angle</i> (Sudut <i>Helix</i> ) .....                | 15 |
| 2.5.4                             | <i>Primary Cleareance Angle</i> (Sudut Bebas Primer) .....    | 16 |
| 2.5.5                             | <i>Secondary Clereance Angle</i> (Sudut Bebas Sekunder) ..... | 16 |
| 2.5.6                             | <i>Flute</i> (Alur Geram) .....                               | 17 |
| 2.6                               | Kausan Alat Potong ( <i>Tool Wear</i> ) .....                 | 17 |
| 2.7                               | Pengasahan Kembali Alat Potong .....                          | 18 |
| 2.8                               | Mesin Asah Universal .....                                    | 19 |
| 2.9                               | Material Aluminium .....                                      | 20 |
| BAB III METODE PENELITIAN.....    |                                                               | 21 |
| 3.1                               | Diagram Alur Penelitian.....                                  | 21 |
| 3.2                               | Alat dan Bahan .....                                          | 22 |
| 3.2.1                             | Alat.....                                                     | 22 |
| 3.2.2                             | Bahan .....                                                   | 24 |
| 3.3                               | Proses Pengasahan <i>Endmill 2 Flute</i> .....                | 26 |
| 3.4                               | Metode Pengumpulan Data .....                                 | 31 |
| 3.4.1                             | Proses Pengujian Menggunakan Mesin <i>CNC</i> .....           | 32 |
| 3.5                               | Analisa Data .....                                            | 37 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... |                                                               | 38 |
| 4.1                               | Hasil Pengujian <i>Endmill 2 flute 8mm</i> .....              | 38 |
| 4.1.1                             | Hasil Pengujian Persegi.....                                  | 39 |

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 4.1.2 Hasil Pengujian Lingkaran ..... | 41 |
| 4.1.3 Hasil Pengujian Tembus .....    | 43 |
| 4.2 Pembahasan .....                  | 45 |
| BAB V PENUTUP.....                    | 48 |
| 5.1 Kesimpulan.....                   | 48 |
| 5.2 Saran.....                        | 49 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                  | 50 |
| LAMPIRAN.....                         | 53 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 <i>CNC</i> .....                                      | 7  |
| Gambar 2.2 <i>Endmill</i> Persegi ( <i>Square Endmill</i> )..... | 9  |
| Gambar 2.3 <i>Endmill</i> Ball Nose.....                         | 9  |
| Gambar 2.4 <i>Endmill</i> Radius ( <i>Bull Nose</i> ).....       | 10 |
| Gambar 2.5 <i>Endmill</i> Chamfer .....                          | 10 |
| Gambar 2.6 <i>Roughing Endmill</i> .....                         | 11 |
| Gambar 2.7 <i>Endmill</i> 2 Flute.....                           | 12 |
| Gambar 2.8 <i>Endmill</i> 3 Flute.....                           | 13 |
| Gambar 2.9 <i>Endmill</i> 4 Flute.....                           | 14 |
| Gambar 2.10 <i>End Cutting Edge</i> .....                        | 15 |
| Gambar 2.11 <i>Primary Clearance Angle</i> .....                 | 16 |
| Gambar 2.12 <i>Secondary Clearance Angle</i> .....               | 16 |
| Gambar 2.13 <i>Flute</i> .....                                   | 17 |
| Gambar 2.14 Keausan Alat Potong.....                             | 18 |
| Gambar 2.15 Proses Pengasahan <i>Endmill</i> .....               | 19 |
| Gambar 2.16 Mesin Asah Universal .....                           | 20 |
| Gambar 2.17 Material Aluminium.....                              | 20 |
| Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....                          | 21 |
| Gambar 3.2 Mesin Asah Universal .....                            | 22 |
| Gambar 3.3 Mesin <i>CNC</i> .....                                | 23 |
| Gambar 3.4 Kunci-kunci Perkakas .....                            | 23 |
| Gambar 3.5 <i>Collet</i> .....                                   | 24 |
| Gambar 3.6 <i>Endmill</i> 2 Flute 8mm .....                      | 24 |
| Gambar 3.7 Batu Gerinda .....                                    | 25 |
| Gambar 3.8 Material Aluminium.....                               | 25 |
| Gambar 3.9 Alat dan Bahan .....                                  | 26 |
| Gambar 3.10 <i>Endmill</i> Sebelum Diasah .....                  | 26 |

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3.11 Pemasangan Batu Gerinda .....                              | 27 |
| Gambar 3.12 Pemasangan <i>Endmill</i> pada Chuck .....                 | 27 |
| Gambar 3.13 Pengaturan <i>Index Head</i> .....                         | 28 |
| Gambar 3. 14 Pengaturan Sudut Pengasahan <i>End Cutting Edge</i> ..... | 28 |
| Gambar 3. 15 Sebelum dan Sesudah Pengasahan .....                      | 29 |
| Gambar 3.16 Pengashan <i>Secondary Clereance Angle</i> .....           | 29 |
| Gambar 3.17 Pengasahan <i>Primary Clereance Angle</i> .....            | 30 |
| Gambar 3.18 Pengasahan <i>End Cutting Edge</i> .....                   | 30 |
| Gambar 3.19 Hasil Pengasahan.....                                      | 31 |
| Gambar 3.20 Desain Benda Kerja.....                                    | 33 |
| Gambar 3.21 <i>Endmill 2 flute 8mm</i> Baru .....                      | 34 |
| Gambar 3.22 <i>Endmill 2 flute 8mm</i> Bekas .....                     | 34 |
| Gambar 3.23 <i>Endmill 2 flute 8mm</i> Diasah.....                     | 34 |
| Gambar 3.24 Menyiapkan Mesin <i>CNC</i> .....                          | 35 |
| Gambar 3.25 <i>Workpiece Zero</i> .....                                | 35 |
| Gambar 3.26 Pemrograman Mesin .....                                    | 36 |
| Gambar 3.27 Proses Permesinan.....                                     | 36 |
| Gambar 3.28 Hasil Permesinan.....                                      | 37 |

## **DAFTAR TABEL**

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| Tabel 3.1 Spesifikasi Mesin Asah Universal .....   | 22 |
| Tabel 4.1 Parameter Permesinan.....                | 38 |
| Tabel 4.2 Hasil Pengujian Persegi .....            | 39 |
| Tabel 4.3 Hasil Pengujian Lingkaran.....           | 41 |
| Tabel 4.4 Hasil Pengujian Tembus .....             | 43 |
| Tabel 4.5 Tabel Perbandingan Hasil Pengujian ..... | 45 |