



**ANALISIS PEMAKAIAN *ENDMILL HSS* DAN *CARBIDE* Ø20 MM
UNTUK PROSES ROUGHING PADA MATERIAL S50C**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebabagai syarat untuk menyelesaikan jenjang
Program Diploma Tiga

Disusun oleh:

Nama: Mas Rama Adi Sulistio

NIM: 21020043

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PEMAKAIAN *ENDMILL HSS* DAN *CARBIDE Ø20 MM*
UNTUK PROSES ROUGHING PADA MATERIAL S50C

Sebagai salah satu syarat mengikuti Sidang Tugas Akhir

Disusun oleh:

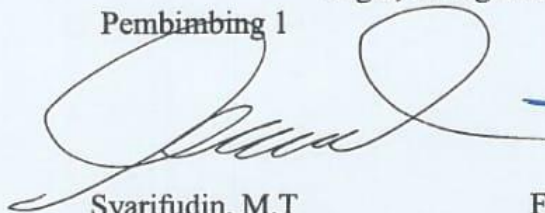
Nama: Mas Rama Adi Sulistio

NIM: 21020043

Telah diperiksa dan dikoreksi dengan baik dan cermat karena itu Pembimbing
menyetujui mahasiswa tersebut untuk diuji

Tegal, 14 Agustus 2024

Pembimbing 1



Syarifudin, M.T
NIDN. 0627068803

Pembimbing 2



Firman Lukman Sanjaya, M.T
NIDN. 0630069202

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin
Politeknik Harapan Bersama



M. Taufik Qurohman, M.Pd
NIP. Y. 08.015.265

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

Judul : ANALISIS PEMAKAIAN ENDMILL HSS DAN
CARBIDE Ø20 MM UNTUK PROSES ROUGHING
PADA MATERIAL S50C

Nama : Mas Rama Adi Sulistio

NIM : 21020043

Program Studi : DIII Teknik Mesin

Jenjang : Diploma Tiga (DIII)

Dinyatakan **LULUS** setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, ^{21 Agustus} 2024

1. Ketua Penguji

Tanda Tangan

M. Khumaidi usman, M.Eng
NIDN. 0608058601

.....

2. Penguji I

Tanda Tangan

Nur Aidi Ariyanto, M.T
NIDN. 0623127906

.....

3. Penguji II

Tanda Tangan

Syarifudin, M.T
NIDN 0627068803

.....

Mengetahui
Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin,
Politeknik Harapan Bersama


.....
M. Taufiq Ouhohman, M.Pd
NIPY. 08.015.265

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mas Rama Adi Sulistio

NIM : 21020043

Judul Tugas Akhir : ANALISIS PEMAKAIAN *ENDMILL HSS* DAN
CARBIDE Ø20 UNTUK PROSES ROUGHING
PADA MATERIAL S50C

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 di ajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu 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, Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



Mas Rama Adi Sulistio

NIM. 21020043

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Harapan Bersama Tegal, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mas Rama Adi Sulistio
NIM : 21020043
Jurusan/Program Studi : D-3 Teknik Mesin
Jenis Karya : Karya Tulis Ilmiah

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*None Exclusive Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

ANALISIS PEMAKAIAN *ENDMILL* HSS DAN CARBIDE Ø20 MM UNTUK PROSES ROUGHING PADA MATERIAL S50C. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pengkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : Tegal
Pada Tanggal : 21 Agustus 2024
Yang menyatakan



Mas Rama Adi Sulistio
21020043

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“Waktu bagaikan pedang. Jika engkau tidak memanfaatkannya dengan baik, maka ia akan memanfaatkanmu”

H.R Muslim

“kehidupan adalah sebuah kesempatan, dan kesempatan itu harus dipertaruhkan dan harus diusahakan, dan usaha itu pasti butuh pengorbanan, maka dari itu maksimalkan usaha kita, karena kita hidup hanya sekali dan semuanya niatkan untuk Allah dan RasulNya”
(Habib Segaf Baharun)

PERSEMBAHAN :

1. Puji syukur kehadiran Allah SWT yang memberi kemudahan serta kelancaran dalam penyusunan laporan tugas akhir ini sehingga penulis dapat menyelesaikannya.
2. Kepada kedua orang tua yang selalu memberi semangat dan selalu memberikan doa serta dukungannya agar bisa menyelesaikan kuliah dengan tepat waktu dan mendapatkan ilmu yang barokah.
3. Ucapan terimakasih disampaikan kepada bapak syarifudin, M.T dan bapak Firman Lukman Sanjaya, M.T sebagai pembimbing yang selalu membantu dan memberi ilmu dalam pembuatan laporan tugas akhir ini.
4. Serta bapak ibu dosen DIII Teknik Mesin yang telah memberikan ilmunya semoga bisa diamalkan sesuai dengan bidangnya dan mendapat barokah ilmunya selama melakukan studi kuliah di Politeknik Harapan Bersama.
5. Teman-teman prodi DIII Teknik Mesin Angkatan 2021.
6. Dan wanita seperjuangan yang selalu memberikan semangat dan menemani sampai selesai dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.

ANALISIS PEMAKAIAN *ENDMILL* HSS DAN CARBIDE Ø20 MM UNTUK PROSES ROUGHING PADA MATERIAL S50C

Disusun Oleh :

Mas Rama Adi Sulistio, Syarifudin, Firman Lukman Sanjaya

Email: masramaadis@gmail.com

Diploma III Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama, Jl mataram No. 9 Kota
Tegal Jawa Tengah

ABSTRAK

Perkembangan dan kemajuan proses pemesinan dalam industri manufaktur saat ini berlangsung sangat pesat. Kebutuhan manusia yang semakin meningkat dan beranekaragam memicu berkembangnya teknologi, salah satu diantaranya menggunakan proses milling. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi parameter terhadap keausan alat potong (*endmill cutter*) HSS dan *carbide* Ø20 pada proses pemesinan CNC milling. Metode Analisa data pada penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai pengurangan massa *endmill* HSS dan *Carbide* sebelum dan sesudah proses *CNC Milling* dengan menggunakan material S50C dan parameter putaran spindle 500 rpm, 600 rpm, dan 700 rpm serta *feedrate* 250, 270, dan 300 mm/rev pada pembuatan base plate jig. Hasil dari penelitian ini bahwa pada pengukuran massa *endmill* mempunyai selisih rata-rata sebesar Kenaikan suhu mempengaruhi keausan pahat dengan berkurangnya massa *endmill* 0,76 (gr) sedangkan pada *endmill Carbide* mengalami penurunan massa yang stabil yaitu 0,36 (gr). Semakin banyak pengujian yang dilakukan pada *endmill*, dapat menimbulkan gesekan yang signifikan. Pada kedua *endmill* terjadi keausan yaitu keausan tepi dan keausan flanking.

Kata kunci: Keausan, *Endmill*, Base Plate Jig

**WEAR ANALYSIS OF HSS AND CARBIDE Ø20 CUTTING TOOLS IN THE
MANUFACTURE OF BASE PLATE JIG USING S50C MATERIAL**

Arranged by:

Mas Rama Adi Sulistio, Syarifudin, Firman Lukman Sanjaya

Email: masramaadis@gmail.com

Diploma III Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama, Jl mataram No. 9 Kota
Tegal Jawa Tengah

ABSTRACT

The development and progress of machining processes in the manufacturing industry are currently taking place very rapidly. The increasing and diverse human needs trigger the development of technology, one of which uses the milling process. This study aims to determine the effect of parameter variations on the wear of HSS and carbide Ø20 cutting tools (endmill cutters) in the CNC milling machining process. The data analysis method in this study is to determine the value of the reduction in mass of HSS and Carbide endmills before and after the CNC Milling process using S50C material and spindle rotation parameters of 500 rpm, 600 rpm, and 700 rpm and feedrates of 250, 270, and 300 mm / rev in the manufacture of base plate jigs. The results of this study that the measurement of endmill mass has an average difference of Temperature increases affect tool wear with a reduction in endmill mass of 0.76 (gr) while the Carbide endmill experiences a stable decrease in mass of 0.36 (gr). The more tests carried out on the endmill, the more significant friction can occur. On both endmills, wear occurs, namely edge wear and flanking wear.

Keywords: Wear, Endmill, Base Plate Jig

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan tahapan dari proses untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Mesin di Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan orang-orang yang dengan segenap hati memberikan bimbingan, bantuan dan dukungan, baik moral maupun material. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang berperan penting dalam penyelesaian Tugas Akhir ini kepada :

1. Bapak M. Taufik Qurohman, M.Pd, selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak Syarifudin, M.T, selaku Dosen Pembimbing I
3. Bapak Firman Lukman Sanjaya, M.T , selaku pembimbing II
4. Bapak, ibu, keluarga yang telah memberi dorongan, doa, dan semangat.
5. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Segenap Dosen Prodi Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersana Tegal yang telah memberikan ilmu serta mendoakan dalam penyelesaian laporan ini. khususnya teman-teman seperjuangan kami di Prodi Teknik Mesin atas semua dukungan, semangat, serta kerjasamanya. Guna peneyempurnaan laporan tugas akhir ini, karena ini masih banyak kekurangan maka kritik dan saran sangat dibutuhkan untuk penyempurnaan laporan tugas akhir ini.

Tegal, 14 Agustus 2024

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan.....	6
1.5 Manfaat.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Pemesinan CNC.....	8
2.2 Alat Potong (<i>cutting tool</i>).....	10
2.3 Jenis-Jenis Alat Potong	12
2.4 Material S50C.....	17
2.5 Keausan Alat Potong	18
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Diagram Alur Penelitian	24
3.2 Alat dan Bahan.....	25
3.3 Metode Analisis Data.....	29
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil Pengukuran Massa <i>Endmill</i> dengan Material <i>HSS</i> dan <i>Carbide</i> ...	37

4.1.1	Hasil Pengukuran Massa <i>endmill</i> HSS dan <i>Carbide</i> dengan Putaran Spindel 500 rpm.....	38
4.1.2	Hasil Pengukuran Massa <i>endmill</i> HSS dan <i>Carbide</i> Dengan Putaran Spindel 700 rpm.....	40
4.1.3	Hasil Pengukuran Massa <i>endmill</i> HSS dan <i>Carbide</i> Dengan Putaran Spindel 600 rpm.....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		46
5.1	Kesimpulan.....	46
5.2	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA		48
DAFTAR LAMPIRAN		52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Mesin CNC Milling makino.....	8
Gambar 2.3 Alat Potong (Cutting Tool)	10
Gambar 2.4 Alat potong endmill HSS	12
Gambar 2.5 Alat potong HSSV	13
Gambar 2.6 Alat potong HSSCo	13
Gambar 2.7 Alat potong HSCo XP	14
Gambar 2.8 Alat Potong Carbide	15
Gambar 2.9 Material S50C	17
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	24
Gambar 3.2 CNC Milling Makino GF-6.....	25
Gambar 3.3 Material S50C	26
Gambar 3.4 alat potong Endmil HSS dan carbide Ø20	27
Gambar 3.5 Buku tulis	27
Gambar 3.6 Vernier Caliper	28
Gambar 3.7 timbangan digital.....	28
Gambar 3.8 memilih alat potong (endmill).....	31
Gambar 3.9 pengukuran massa sebelum proses.....	32
Gambar 3.10 pemasangan material	32
Gambar 3.11 memasang alat potong ke holder.....	33
Gambar 3.12 menentukan parameter setting.....	33
Gambar 3.13 pembuatan program.....	34
Gambar 3.14 proses CNC milling base plate jig.....	35
Gambar 3.15 keausan endmill HSS dan Carbide	36
Gambar 4.1 Drawing produk base plate jig	37
Gambar 4.2 Hasil uji pengukuran massa endmill HSS dan Carbide dengan putaran spindel 500 rpm dan variasi feedrate	39
Gambar 4.3 Hasil uji pengurangan massa endmill HSS dan Carbide dengan putaran spindel 600 rpm dan variasi feedrate	44
Gambar 4.4 Hasil uji pengurangan massa endmill HSS dan Carbide dengan putaran spindel 700 rpm dan variasi feedrate	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Struktur Material HSS.....	15
Tabel 2.2 Pengaruh karakteristik material terhadap prosentase hard particle (WC) dengan binder Metal (Co)	16
Tabel 2.3 perbandingan HSS dan Carbide	16
Tabel 2.4 komposisi Material S50C.....	18
Tabel 3.1 spesifikasi mesin CNC makino GF-6	25
Tabel 3.2 Komposisi material S50C	26
Tabel 3.3 Nilai massa endmill HSS dan Carbide sebelum dan sesudah proses permesinan CNC milling menggunakan 500 rpm.....	29
Tabel 4.1 Nilai pengukuran massa endmill HSS dan Carbide menggunakan putaran spindel 500 rpm.....	38
Tabel 4.2 Nilai pengukuran massa endmill HSS dan Carbide menggunakan putaran spindel 600 rpm.....	43
Tabel 4.3 Massa endmill HSS dan Carbide menggunakan putaran spindel 700 rpm	40