



TUGAS AKHIR

ANALISA PROSES *BORING* MATERIAL *STEEL* DENGAN METODE *HELIX* MENGGUNAKAN *END MILL* PADA MESIN CNC VMC 850

BAGUS PUJO CAHYONO

NIM. 201754068

DOSEN PEMBIMBING

**Ir. Masruki Khabib, MT.
Qomaruddin, ST, MT.**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2021

HALAMAN PERSETUUAN

**ANALISA PROSES *BORING* MATERIAL *STEEL* DENGAN METODE
HELIX MENGGUNAKAN *END MILL* PADA MESIN CNC VMC 850**

BAGUS PUJO CAHYONO

NIM. 201754068

Kudus, Agustus 2021

Menyetujui,

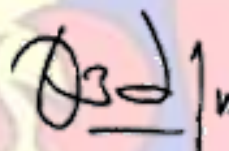
Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Ir. Masruki Khabib, MT.

NIDN. 0625056802

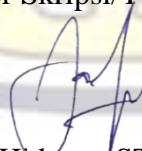


Qomaruddin, ST, MT.

NIDN. 0626097102

Mengetahui

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir



Taufiq Hidayat, ST., MT.

NIDN. 0023017901

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISA PROSES *BORING* MATERIAL *STEEL*
DENGAN METODE *HELIX* MENGGUNAKAN *END MILL*
PADA MESIN CNC VMC 850**

BAGUS PUJO CAHYONO

NIM. 201754068

Kudus, September 2021

Menyetujui,

Ketua Penguji,



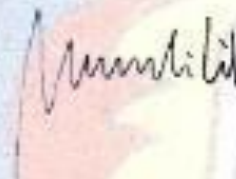
Hera Setiawan, ST, MT.
NIDN. 0611066901

Anggota Penguji I,



Rochmad Wirtoso, ST, MT.
NIDN. 0612037201

Anggota Penguji II,



Ir. Masruki Khabib, MT.
NIDN. 0625056802

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Mohammad Dahlan, ST., MT.
NIDN. 0601076901

Ketua Program Studi



Riarto Wibowo, ST., M. Eng
NIDN. 063003730

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Bagus Pujo Cahyono

Nim 201754068

Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 17 September 1984

Judul Skripsi/Tugas Akhir : Analisa Proses *Boring Material Steel* Dengan Metode *Helix* Menggunakan *End Mill* Pada Mesin CNC VMC 850

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi/tugas akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam dengan cara penulisan refrensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademika berupa pencabutan gelar dan sanksi lain yang sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Kudus, Juni 2021

Yang memberi pernyataan

Bagus Pujo Cahyono

NIM. 201754068

ANALISA PROSES *BORING* MATERIAL *STEEL* DENGAN METODE *HELIX* MENGGUNAKAN *END MILL* PADA MESIN CNC VMC 850

Nama Mahasiswa : Bagus Pujo Cahyono
NIM : 201754068
Pembimbing : 1. Ir. Masruki Kabib, MT.
2. Qomaruddin, ST, MT

ABSTRAK

Milling metode *helix* adalah proses pemesinan pembuatan lubang alternatif yang memiliki beberapa keuntungan bila dibandingkan dengan pengeboran konvensional. Proses kerja Milling *helix* menghasilkan jalur *helix* pada *tools* sambil berputar di sekitar porosnya sendiri. Proses kinematika yang fleksibel, gaya pemotongan yang rendah, keausan pahat, dan kualitas lubang bor yang baik akan dapat dicapai. Penelitian ini menyajikan tinjauan proses *Milling helix*, dari segi waktu proses dan ketelitian yang dihasilkan dibandingkan dengan pengeboran konvensional yang masih banyak dipakai.

Bahan yang akan digunakan adalah *Steel st 42* dengan ukuran 70x80x25. Proses penelitian menggunakan metode konvensional dan metode *helix* untuk membuat 4 lubang dengan diameter 14 mm dan 16 mm untuk setiap benda kerja, dalam hal ini akan ada 2 benda kerja untuk setiap metode. *Tools* yang digunakan untuk metode konvensional adalah *NC Drill, Twist drill* sedangkan untuk metode *helix* menggunakan *End mill*.

Sebelum proses machining dilakukan simulasi terlebih dahulu menggunakan *software* Mastercam untuk kedua metode sehingga didapatkan hasil dengan pendekatan mendekati realita. Pada *software* akan disetting pemakaian *tools* dan parameter sesuai standar Nachi HSS.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proses boring metode *helix* menggunakan end mill terhadap waktu proses dan ketelitian dimensi ukuran. Penerapan sistem *helix* ini diharapkan menjadi alternatif proses pembuatan lubang yang memiliki waktu proses dengan penyimpangan yang kecil serta dapat membentuk berbagai ukuran lubang, walaupun hanya memiliki 1 ukuran *End Mill* sehingga lebih ekonomis.

Kata kunci : CNC VMC 850, boring, helix, End Mill dan steel st 42, Setting, Home position, tools, software, machining, Mastercam



PROCESS ANALYSIS OF BORING MATERIAL STEEL WITH HELIX METHOD USING END MILL ON CNC VMC 850 MACHINE

Student Name : Bagus Pujo Cahyono
NIM : 201754068
Supervisor : 1. Ir. Masruki Kabib, MT.
2. Qomaruddin, ST, MT

ABSTRACT

Milling helix method is an alternative hole machining process that has several advantages when compared to conventional drilling. Milling helix processes produce helix pathways on tools while rotating around their own shafts. Flexible kinematics, low cutting force, chisel wear, and good drill hole quality will be achieved. This research presents a review of the helix milling process, in terms of process time and precision produced compared to conventional drilling that is still widely used.

The material to be used is Steel st 42 with a size of 70x80x25. The research process uses conventional methods and helix methods to create 4 holes with a diameter of 14 mm and 16 mm for each workpiece, in which case there will be 2 workpieces for each method. Tools used for conventional methods are NC Drill, Twist drill while for helix method using End mill.

Before machining process is done simulation first using Mastercam software for both methods so that results are obtained with an approach approaching reality. In the software will be set the use of tools and parameters in accordance with Nachi HSS standards.

This study aims to find out the influence of the boring process helix method using end mill to process time and precision of size dimensions. The application of helix

system is expected to be an alternative process of making holes that have a process time with small deviations and can form various sizes of holes, although it only has 1 size End Mill so it is more economical.

Keywords : CNC VMC 850, boring, helix, End Mill dan steel st 42, Setting, Home position, tools, software, machining, Mastercam

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisa Proses *Boring* Material *Steel* Dengan Metode *Helix* Menggunakan *End Mill* Pada Mesin CNC VMC 850 “, dapat terselesaikan. Skripsi ini merupakan syarat yang harus dipenuhi dalam rangka mencapai derajat Sarjana S1 Teknik Mesin Universitas Muria Kudus.

Dalam proses penyelesaian laporan ini, banyak pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun secara tidak langsung, secara materi, moral, maupun secara spritual. Untuk itu kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan hormat yang sebesar-besarnya :

1. Allah SWT yang telah memberi kesehatan dan kekuatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Keluarga tercinta khususnya di rumah yang telah memberikan dukungan dan memberikan kasih sayang yang tak terbatas.
3. Bapak Ir. Masruki Kabib, MT. selaku dosen pembimbing I yang telah sabar membimbing penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Qomaruddin, ST, MT selaku dosen pembimbing II yang sabar membimbing dalam penyusunan laporan.
5. Bapak Hera Setiawan, ST, MT. selaku dosen penguji I yang telah memberikan masukan pada laporan akhir ini.

6. Bapak Rochmad Winarso, ST, MT. selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan pada laporan akhir ini.
7. Rekan-rekan kerja yang banyak mendukung dan membantu sehingga terselesaikan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharap kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun demi terciptanya laporan yang baik.

Kudus, Juni 2021



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
BAB II	3
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Drilling dan Boring.....	3
2.2 Metode Helix Milling	4
2.3 Baja (<i>Steel</i>).....	6
2.4 Mekanika dan Dinamika <i>Helical Milling</i>	7
2.5 Kualitas Lubang pada Milling Helix.....	8
2.6 Pengaruh Parameter <i>Milling Helix</i> Kualitas Lubang Pada Baja Paduan	10
BAB III.....	13
METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Alur Penelitian.....	13
3.2 Simulasi software Mastercam.....	14
BAB IV.....	27
HASIL DAN PEMBAHASAN	27

4.1	Pengumpulan Data Parameter <i>Tools</i>	27
4.2	Memasukkan Parameter dalam <i>Software Mastercam</i>	29
4.3	<i>Melaksanakan Work Preparation</i>	42
4.4	Perhitungan Waktu Proses <i>Machining</i>	43
4.5	Penghitungan Dimensi Benda Kerja Hasil Proses Pengujian	45
BAB V.....		47
PENUTUP.....		47
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA.....		48



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sudut ujung <i>Twist Drill</i>	4
Gambar 2.2 Lintasan <i>Helix</i>	5
Gambar 2.3 grafik hasil lubang	10
Gambar 2.4 Pareto Chart efek standar untuk diameter.....	10
Gambar 2.5 pemakanan <i>Milling Helix</i>	12
Gambar 3.1 Mesin CNC Milling VMC 850.....	19
Gambar 3.2 Centrofix.....	19
Gambar 3.3 Z Zero setter	20
Gambar 3.4 <i>Parallel Block</i>	20
Gambar 3.5 <i>Clamping Vice</i>	21
Gambar 3.6 Palu lunak	21
Gambar 3.7 Kaca mata bening	22
Gambar 3.8 Kunci inggris	22
Gambar 3.9 Kikir.....	23
Gambar 3.10 <i>micrometer</i>	23
Gambar 3.11 Majun.....	24
Gambar 3.12 <i>Stop Watch</i>	24
Gambar 3.13 <i>NC Drill</i>	25
Gambar 3.14 <i>Twist Drill</i>	25

Gambar 3.15 <i>End Mill</i> nachi	25
Gambar 4.1 spesifikasi NC atau <i>spot drill</i> diameter 10 mm	29
Gambar 4.2 parameter NC atau <i>spot drill</i> diameter 10 mm	23
Gambar 4.3 <i>Cycle</i> parameter NC atau <i>spot drill</i> diameter 10 mm	30
Gambar 4.4 <i>Linking</i> parameter NC atau <i>spot drill</i> diameter 10 mm	31
Gambar 4.5 <i>Tip Comp</i> parameter NC atau <i>spot drill</i> diameter 10 mm.....	31
Gambar 4.6 spesifikasi <i>Twist drill</i> diameter 8 mm.....	32
Gambar 4.7 parameter <i>Twist drill</i> diameter 10 mm.....	32
Gambar 4.8 <i>Cycle</i> parameter <i>Twist drill</i> diameter 8 mm	33
Gambar 4.9 <i>Linking</i> parameter <i>Twist drill</i> diameter 8 mm	33
Gambar 4.10 <i>Tip Comp</i> parameter <i>Twist drill</i> diameter 8 mm.....	34
Gambar 4.11 spesifikasi <i>Twist drill</i> diameter 14 mm.....	34
Gambar 4.12 parameter <i>Twist drill</i> diameter 14 mm	35
Gambar 4.13 <i>Cycle</i> parameter <i>Twist drill</i> diameter 14 mm	35
Gambar 4.14 parameter <i>Twist drill</i> diameter 14 mm	36
Gambar 4.15 <i>Tip Comp</i> parameter <i>Twist drill</i> diameter 14 mm.....	36
Gambar 4.16 spesifikasi <i>Twist drill</i> diameter 16 mm.....	37
Gambar 4.17 parameter <i>Twist drill</i> diameter 16 mm	37
Gambar 4.18 <i>Cycle</i> parameter <i>Twist drill</i> diameter 16 mm	38
Gambar 4.19 <i>Linking</i> parameter <i>Twist drill</i> diameter 16 mm	38
Gambar 4.20 <i>Tip Comp</i> parameter <i>Twist drill</i> diameter 16 mm.....	39
Gambar 4.21 spesifikasi <i>Endmill</i> diameter 12 mm	40
Gambar 4.22 <i>Tip Comp</i> parameter <i>Twist drill</i> diameter 16 mm.....	40

Gambar 4.23 *Cut* parameter *End Mill* diameter 12 mm 41

Gambar 4.24 *Rough* parameter *End Mill* diameter 12 mm.....41

Gambar 4.25 *Linking* parameter *End Mill* diameter 12 mm 42

Gambar 4.26 Grafik Pengambilan waktu percobaan bahan *Steel*44

Gambar 4.27 Grafik hasil pengukuran dimensi bahan *Steel*..... 46

