

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH VARIASI PUTARAN SPINDEL, WAKTU
PEMOTONGAN DAN KEDALAMAN POTONG, PADA MESIN BUBUT
CNC EMCO TU 2A TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BAJA
ST42 DENGAN METODE TAGUCHI**



Disusun oleh

Nama : Kristianus Edwin Kapel

Nim : 1611183

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2020

LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH VARIASI PUTARAN SPINDEL, WAKTU
PEMOTONGAN DAN KEDALAMAN POTONG, PADA MESIN BUBUT
CNC EMCO TU 2A TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BAJA
ST42 DENGAN METODE TAGUCHI

Nama : Kristianus Edwin Kapel
NIM : 16111183
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Program Studi : Teknik Mesin S-1

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1

Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT
NIP.Y 1030400405

Diperiksa dan disetujui
Dosen Pembimbing

Febi Rahmadianto, ST.,MT
NIP.P.1031500490



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
 BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145

Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Kristianus Edwin Kapel
 Nim : 1611183
 Jurusan : Teknik Mesin S-1
 Judul : ANALISIS PENGARUH VARIASI PUTARAN SPINDEL, WAKTU PEMOTONGAN DAN KEDALAMAN POTONG, PADA MESIN BUBUT CNC EMCO TU 2A TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BAJA ST42 DENGAN METODE TAGUCHI

Dipertahankan Dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1)

Pada Hari : Rabu

Pada Tanggal : 1 Juli 2020

Dengan Nilai : 67,75 (B)

KETUA

SEKRETARIS

PANITIA MEJELIS PENGUJI SKRIPSI

KETUA

Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.

NIP.P.1030400405

Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT

NIP.Y. 1030400405

PENGUJI I

PENGUJI I

Ir. Teguh Rahardjo, ST., MT

NIP.195706011992021001

NIP. 195706011992021001

SEKRETARIS

Febi Rahmadianto, ST., MT.

NIP.P.1031500490

Febi Rahmadianto, ST., MT

NIP.Y. 1031500490

PENGUJI II

PENGUJI II

Gerald .A. Pohan, ST., MT., M.Eng

Gerald .A. Pohan, ST., MT., M.Eng

NIP.P. 1031500492

NIP.P. 1031500492



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Kristianus Edwin Kapel

NIM : 1611183

Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri,
Institut Teknologi Nasional Malang.

MENYATAKAN

Dengan sesungguhnya bahwa isi skripsi yang berjudul “ANALISIS PENGARUH VARIASI PUTARAN SPINDEL, WAKTU PEMOTONGAN DAN KEDALAMAN POTONG, PADA MESIN BUBUT CNC EMCO TU 2A TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BAJA ST42 DENGAN METODE TAGUCHI” adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.



Malang, juli 2020

Kristianus Edwin Kapel

NIM. 1611183

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI


Nama : Kriatianus Edwin Kapel

NIM : 1611183

Program Studi : Teknik Mesin S-1

Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Variasi Putaran Spindel, Waktu Pemotongan Dan Kedalaman Potong, Pada Mesin Bubut Cnc Emco Tu 2a Terhadap Kekasaran Permukaan Baja St42 Dengan Metode Taguchi

No.	Materi Bimbingan	Waktu	Paraf
1.	Konsultasi Rencana Riset	19 Febuari 2020	
2.	Pengajuan Judul Skripsi	21 Febuari 2020	
3.	Pemantapan judul skripsi	22 Febuari 2020	
4.	Konsultasi Bab 1	25 Febuari 2020	
5.	Konsultasi Bab 1 , 2 dan 3	3 Maret 2020	
6.	Konsultasi seminar proposal	4 Maret 2020	
7.	Konsultas Skripsi Bab 4, 5	6 April 2020	
8.	Revisi Skripsi Bab 4, 5	7 April 2020	
9.	Revisi Skripsi Bab 4, 5	8 April 2020	

10.	Konsultasi Ujian Skripsi	23 juni 2020	
-----	--------------------------	--------------	---

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing

Febi Rahmadiano, ST.,MT

NIP.P.1031500490

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Kristianus Edwin Kapel

Nim : 1611183

Program Studi : Teknik Mesin S-1

Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Variasi Putaran Spindel, Waktu Pemotongan
Dan Kedalaman Potong, Pada Mesin Bubut Cnc Emco Tu 2a Terhadap Kekasaran
Permukaan Baja St42 Dengan Metode Taguchi

Tanggal Mengajukan Skripsi : 21 Febuari 2020


Tanggal menyelesaikan Skripsi : 23 Juni 2020

Dosen Pembimbing : Febi Rahmadianto, ST.,MT

Telah Dievaluasi Dengan Nilai : 67,55 (B)

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing


Febi Rahmadianto, ST.,MT

NIP.P.1031500490

**ANALISIS PENGARUH VARIASI PUTARAN SPINDEL, WAKTU
PEMOTONGAN DAN KEDALAMAN POTONG, PADA MESIN BUBUT
CNC EMCO TU 2A TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BAJA
ST42 DENGAN METODE TAGUCHI**

Kristianus Edwin Kapel

Program Studi Teknik Mesin-S1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi
Nasional Malang

Jl. Raya Karanglo, Km 2 Tasikmadu, Kec. Lowokwaru, Kota Malang

Kristianusedwindkapel@gmail.com

ABSTRAK

Pembubutan merupakan salah satu proses pemesinan yang digunakan untuk memotong benda kerja yang berputar dan membentuk benda kerja menjadi berbagai bentuk sesuai dengan yang di harapkan, Hasil permukaan benda kerja yang baik adalah salah satu yang di harapkan dari setiap pengerjaan. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas permukaan suatu benda kerja pada proses pemesinan adalah sudut dan ketajaman pisau potong variasi kecepatan potong dan kedalaman pemotongan yang juga mempengaruhi tingkat kekasaran permukaan benda kerja. Metode yang di gunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan spesimen baja ST 42 yang divariasikan kedalaman pemotongannya yaitu *1mm*, *1,5mm*, dan *2 mm* dengan putaran spindel *860rpm*, *1000rpm*, dan *1500rpm* serta analisis dengan menggunakan metode taguchi. Pengukuran yang dilakukan pada penelitian ini dengan mengukur tingkat kekasaran permukaan benda kerja dengan menggunakan alat ukur Surface Roughness Tester. Dan hasil analisis metode taguchi Berdasarkan *response table or means* dan plot padagrafik dapat dilihat bahwa nilai data eksperimen awal yang mendekati nilai sesuai karakteristik *Smaller is better* untuk respon hasil uji kekasaran permukaan material uji baja ST 42 hasil adalah variable putaran spindel *1500 rpm*, kedalaman pemotongan *2mm*, dan waktu pemotongan *2 menit*

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi pada waktunya. Skripsi ini disusun sebagai persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan strata satu pada program studi Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.

Penyelesaian skripsi ini tidak akan berhasil tanpa bimbingan, motivasi, dan doa dari berbagai pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung. Sehubungan dengan itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Kustamar, M.T., selaku Rektor ITN Malang.
2. Dr. Ellysa Nursanti, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
3. Dr. I Komang Astana Widi, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 ITN Malang.
4. Bapak Febi Rahmadianto, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing skripsi.
5. Bapak Ir. Anang Subardi, M.T., selaku dosen koordinator bidang ilmu proses produksi.
6. Kedua orang tua beserta keluarga, terima kasih atas doa dan dukungan demi terselesaikannya skripsi ini.
7. Rekan-rekan sekelompok dan seluruh teman-teman seangkatan Teknik Mesin 2016 yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
8. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan dapat dikembangkan lagi dikemudian hari untuk penelitian selanjutnya.

Malang, 28 Juni 2020



Penulis

Kristianus Edwin Kapel

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI	iii
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI	iv
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GABAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 BATASAN MASALAH	2
1.4 TUJUAN PENELITIAN.....	2
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	2
1.6 METODE PENULISAN.....	3
BAB II.....	4
DASAR TEORI	4
2.1 PROSES PEMESINAN	4
2.2 MESIN BUBUT CNC	4
2.3. ELEMEN DASAR PROSES BUBUT.....	5
2.3.1 JENIS-JENIS PROSES BUBUT	8
2.3.2 BAGIAN-BAGIAN MESIN BUBUT CNC	12

2.4. PAHAT BUBUT	22
2.4.1 MACAM –MACAM PAHAT BUBUT	23
2.4.2 JENIS-JENIS PAHAT MESIN BUBUT	26
2.5 KEAUSAN PAHAT	30
2.5.1 KEAUSAN TEPI (FLANK WEAR)	31
2.5.2 KEAUSAN KAWAH (CRATER WEAR)	31
2.5.3. UMUR PAHAT	32
2.6 BAJA.....	33
2.6.1 KLASIFIKASI BAJA	33
2.6.2 PENGGUNAAN BAJA	38
2.7 KEKASARAN PERMUKAAN.....	39
2.7.1 KONFIGURASI KEKASARAN PERMUKAAN.....	40
2.7.2 PARAMETER KEKASARAN PERMUKAAN.....	41
2.7.3 ALAT UKUR KEKASARAN PERMUKAAN.....	45
2.8 METODE TAGUCHI	46
2.8.1 LANGKAH PENELITIAN TAGUCHI.....	47
BAB III	52
METODE PENELITIAN.....	52
3.1 DIAGRAM ALIR	52
3.2 PENJELASAN DIAGRAM ALIR	53
3.3 PERENCANAAN PENELITIAN.....	54
3.4 FAKTOR SETTING LEVEL	54
3.5 WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN	54
3.6 SPESIFIKASI ALAT DAN BAHAN YANG DIGUNAKAN	55
3.6.1 BAHAN YANG DIGUNAKAN	55
3.6.2 ALAT YANG DIGUNAKAN	57

3.7 PROSEDUR PENELITIAN	58
BAB IV	59
PEMBAHASAN	59
4.1 FAKTOR SETTING LEVEL	59
4.2 DATA HASIL PENGUJIAN KEKASARAN PERMUKAAN.....	59
4.3 DATA UJI TAGUCHI KEKASARAN	60
4.4 DATA UJI TAGUCHI HASIL ANALISIS TAGUCHI.....	60
4.5 GRAFIK KEKASARAN DENGAN METODE TAGUCHI.....	61
4.6 PEMBAHASAN HASIL PENGUJIAN KEKASARAN PERMUKAAN	61
BAB V.....	63
KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
5.1. KESIMPULAN	63
5.2 SARAN	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR GABAR

Gambar 2.1 Proses pembubutan	5
Gambar 2.2 Pembubutan Tepi	8
Gambar 2.3 Pembubutan Silindris	8
Gambar 2.4 Pembubutan Alur	9
Gambar 2.5 Pembubutan Tirus	9
Gambar 2.6 Pembubutan Ulir	10
Gambar 2.7 Drilling	10
Gambar 2.8 Boring	11
Gambar 2.9 Kartel	11
Gambar 2.10 Step motor	13
Gambar 2.11 Toolturret	14
Gambar 2.12 Cekam	15
Gambar 2.13 Kepala lepas	15
Gambar 2.14 Meja Mesin	16
Gambar 2.15 Switch Dimensi	18
Gambar 2.16 Slot Disket	19
Gambar 2.17 Tombol Sumbu X dan Z	20
Gambar 2.18 Konfigurasi tombol pengendali pada TU-2A	21
Gambar 2.19 Pahat Bubut Luar Dan Dalam	26
Gambar 2.20 Pahat Kasar Dan Pahat Finishing	27
Gambar 2.21 Pahat Sisi Kanan Dan Pahat Sisi Kiri	28
Gambar 2.22 Pahat Rata, Pahat Muka, Pahat Champer, Pahat Alur, Dan Pahat Ulir	29
Gambar 2.23 Keausan tepi	31
Gambar 2.24 Keausan kawah	32

Gambar 2.25 Baja Konstruksi	38
Gambar 2.26 profil garis tengah	41
Gambar 2.27 kekasaran permukaan yang sama.....	42
Gambar 2.28 macam – macam profil kekasaran permukaan pada proses pemesian yang berbeda.....	43
Gambar 2.29 Parameter Kekasaran Permukaan	44
Gambar 2.30 surface roughness tester Tpe TR 200.....	46
Gambar 3.1 Mesin CNC EMCO TU 2A	55
Gambar 3.2 Benda kerja	56
Gambar 3.3 Pahat HSS	56
Gambar 3.4 Surface Roughness Tester Type TR 200	57
Gambar 3.5 Mistar insut	57
Gambar 4.1 Data uji taguchi kekasaran permukaan	60
Gambar 4.2. Grafik SN Ratio kekasaran	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Baja Karbon	35
Tabel 2.2 Daftar Nilai Kelas-Kelas Kekasaran Permukaan dan Tingkat Kekasaran Menurut ISO.....	45
Tabel 3.2 Faktor seting level	54
Tabel 4.1 Faktor setting level.....	59
Tabel 4.2. Faktor seting level kekasaran permukaan	59