



**OPTIMASI PARAMETER PEMESINAN  
MENGUNAKAN METODE TAGUCHI UNTUK  
NILAI KEKASARAN PERMUKAAN DAN LAJU  
PENGHILANGAN MATERIAL PADA PROSES  
BUBUT MATERIAL *BRASS 36000***

**TESIS**

OLEH :  
AGUS NOVIANA  
55822010009

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCUBUANA  
JAKARTA  
2024**



## PENGESAHAN TESIS

Judul : **Optimasi Parameter Pemesinan Menggunakan Metode Taguchi Untuk Nilai Kekasaran Permukaan dan Laju Penghilangan Material Pada Proses Bubut Material *Brass* 36000**

Nama : Agus Noviana

NIM : 5582010009

Program Studi : Magister Teknik Mesin

Tanggal : 12 Juni 2024

Mengesahkan,  
Pembimbing

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
(Muhamad Fitri, M.Si, Ph.D)

Dekan Fakultas Teknik

(Dr.Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T)

Ketua Program Studi Magister  
Teknik Mesin

(Muhamad Fitri, M.Si, Ph.D)

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam Tesis ini:

Judul : **Optimasi Parameter Pemesinan Menggunakan Metode Taguchi Untuk Nilai Kekasaran Permukaan Dan Laju Penghilangan Material Pada Proses Bubut Material Brass 36000**

Nama : Agus Noviana

NIM : 5582010009

Program Studi : Magister Teknik Mesin

Tanggal : 12 Juni 2024

Merupakan hasil studi Pustaka, penelitian lapangan dan karya saya sendiri dengan bimbingan Komisi Dosen Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

Karya ilmiah ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data dan hasil pengolahannya yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, Juni 2024

Penu:

(Agus Noviana, S.T)



## PERNYATAAN SIMILARITY CHECK

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh

Nama : Agus Noviana  
NIM : 55822010009  
Program Studi : Magister Teknik Mesin

dengan judul

“OPTIMASI PARAMETER PEMESINAN MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI UNTUK NILAI KEKASARAN PERMUKAAN DAN LAJU PENGHILANGAN MATERIAL PADA PROSES BUBUT MATERIAL BRASS 36000”,

telah dilakukan pengecekan similarity dengan sistim Turnitin pada tanggal 03 Juni 2024 didapatkan nilai persentase sebesar 19 %.

Jakarta, 03 Agustus 2024

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



**Saras Nur Praticchia, S.Psi, MM**

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta ampunan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan thesis dengan judul “Optimasi Parameter Permesinan Menggunakan Metode Taguchi Untuk Nilai Kekasaran Permukaan dan Laju Penghilangan Material Pada Proses Bubut Material *Brass 36000*” yang disusun sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercubuana. Berhasilnya thesis ini tak lepas dari bantuan berbagai pihak yang memberikan dukungan, waktu, sarana dan sumbangan pemikiran kepada penulis. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

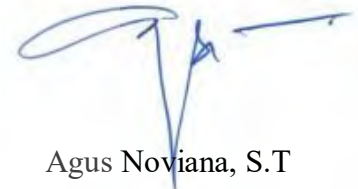
1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M. Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana Jakarta
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta
3. Dr. Muhamad Fitri, S.T, M.Si selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta
4. Wiwit Suprihatiningsih, M.Si selaku Sekertaris Program Studi Magister Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta
5. Muhamad Fitri, S.T, M.Si, Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah membimbing thesis ini.
6. Sagir Alva, S.Si, M.Sc, Ph.D selaku dosen penguji seminar hasil 1 dan 2 yang telah memberi banyak masukan untuk kesempurnaan thesis ini.
7. Seluruh Dosen Program Studi Magister Teknik Mesin Universitas MercuBuana yang telah memberikan ilmunya selama perkuliahan.
8. Keluarga yang senantiasa memberikan doa dan dukungan yang tulus kepada penulis sehingga dapat melangkah sejauh ini.
9. Seluruh rekan – rekan Magister Teknik Mesin Universitas Mercu Buana

yang telah banyak memberikan dorongan moral dan bantuan selama perkuliahan sampai terselesaikannya thesis ini.

Naskah thesis ini disusun selain untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan studi program magister, juga diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi kemajuan ilmu pengetahuan khususnya di bidang proses manufaktur. Tiada gading yang tak retak, sebagai tanggung jawab atas segala kekurangan, penulis membuka diri untuk segala kritik dan masukan yang konstruktif untuk tulisan ini.

Tangerang, 4 Juni 2024

Penulis,



Agus Noviana, S.T



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	i
HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
PERNYATAAN SIMILARITY CHECK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah .....	5
1.4 Asumsi Penelitian.....	6
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	7
1.7 Novelty .....	7
1.8 Sistematika Penulisan .....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	10
2.1 Proses Permesinan .....	10
2.2 Permukaan Benda Kerja.....	12
2.3 Elemen Dasar Proses Bubut .....	12
2.4 Kecepatan Potong ( <i>Cutting Speed</i> ) .....	13
2.5 Gerak makan ( <i>Feed Rate</i> ).....	14
2.6 Kedalaman Potong ( <i>Depth of Cut</i> ).....	15
2.7 Gaya Potong.....	17

2.8	Kekasaran Permukaan.....	18
2.9	Laju Penghilangan Material ( <i>Material Removal Rate</i> ) .....	22
2.10	Pendingin ( <i>Coolant</i> ) .....	23
2.11	Logam kuningan C36000 ( <i>Free Cutting Brass</i> ).....	26
2.12	Waktu Permesinan ( <i>Machining Time</i> ) .....	28
2.13	Metode Taguchi.....	28
2.14	Tahap Perencanaan .....	30
2.15	Tahap Pelaksanaan.....	35
2.16	Analisis Variansi (ANOVA).....	36
2.17	Rasio S/N ( <i>Signal to Noise Ratio</i> ).....	38
2.18	Memprediksi Nilai SN Ratio Hasil Optimalisasi.....	39
2.19	Persen Kontribusi .....	40
2.20	Performa Model.....	41
2.21	Prediksi respon optimal.....	41
2.22	Eksperimen Konfirmasi.....	42
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>44</b>
3.1	Diagram Alir Penelitian .....	44
3.2	Variabel Penelitian .....	45
3.3	Karakteristik Respon Optimal .....	45
3.4	Alat dan Bahan.....	45
3.5	Rancangan Percobaan.....	51
3.5.1	Penentuan Level dari faktor.....	51
3.5.2	Pemilihan Matriks Ortogonal.....	51
3.6	Langkah Percobaan .....	52
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>54</b>
4.1	Data Hasil Eksperimen .....	54
4.2	<i>Signal To Noise Ratio</i> .....	59
4.3	Persamaan regresi nilai kekasaran permukaan .....	66
4.4	Analisis Variansi (ANOVA) dan Persen Kontribusi.....	75
4.5	Persamaan Regresi laju kehilangan material .....	79
4.6	Prediksi Kondisi Optimal .....	85



<b>BAB V.....</b>	<b>88</b>
<b>PENUTUP .....</b>	<b>88</b>
<b>5.1 KESIMPULAN .....</b>	<b>88</b>
<b>5.2 SARAN .....</b>	<b>89</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>90</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>92</b>



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Penelitian terdahulu tentang optimasi nilai kekasaran permukaan .....	8
Tabel 2. 1 Nilai kekasaran menurut standar ISO .....	20
Tabel 2. 2 Komposisi kimia Brass 36000 .....	26
Tabel 2. 3 Sifat fisika Brass 36000 .....	26
Tabel 2. 4 Matriks ortogonal .....	35
Tabel 2. 5 Analysis of varians (ANOVA) .....	37
Tabel 2. 6 Koefisien korelasi .....	41
Tabel 3. 1 Rekomendasi parameter .....	48
Tabel 3. 2 Variabel independen .....	52
Tabel 3. 3 Derajat kebebasan (DOF) .....	52
Tabel 4. 1 Data nilai kekasaran permukaan rata-rata hasil eksperimen .....	56
Tabel 4. 2 Kombinasi faktor untuk nilai optimal .....	61
Tabel 4. 3 Tabel respon (smaller is better) .....	61
Tabel 4. 4 Tabel ANOVA untuk nilai kekasaran permukaan .....	64
Tabel 4. 5 Tabel data nilai kekasaran permukaan .....	67
Tabel 4. 6 Hasil pengolahan data nilai kekasaran permukaan .....	67
Tabel 4. 7 Hasil perhitungan R square dengan minitab .....	71
Tabel 4. 8 Perhitungan laju penghilangan material (MRR) .....	72
Tabel 4. 9 Kombinasi faktor untuk MRR optimal .....	74
Tabel 4. 10 Tabel respon (larger is better) .....	74
Tabel 4. 11 Tabel ANOVA untuk laju penghilangan material (MRR) .....	77
Tabel 4. 12 Data perhitungan data MRR .....	79
Tabel 4. 13 Hasil pengolahan data MRR .....	80
Tabel 4. 14 Hasil perhitungan R square dengan minitab .....	84

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi pembubutan.....	11
Gambar 2. 2 External Turning.....	11
Gambar 2. 3 Jenis permukaan benda kerja.....	12
Gambar 2. 4 Arah pemakanan.....	13
Gambar 2. 5 Nilai kecepatan potong.....	14
Gambar 2. 6 Tingkat kekasaran insert.....	14
Gambar 2. 7 Komponen gaya potong.....	18
Gambar 2. 8 Terminologi tingkat kekasaran.....	18
Gambar 2. 9 Surface lay symbol.....	19
Gambar 2. 10 Nominal surface.....	20
Gambar 2. 11 Ilustrasi pemakanan.....	21
Gambar 2. 12 Ilustrasi pengaruh nose radius.....	22
Gambar 2. 13 Notasi array ortogonal.....	33
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian.....	44
Gambar 3. 2 Mesin bubut KLS 1420N Kent USA.....	47
Gambar 3. 3 Surface Roughness Mitutoyo 310.....	47
Gambar 3. 4 Brass 36000.....	47
Gambar 3. 5 Lathe holder MTJNR 202016.....	48
Gambar 3. 6 Tool insert CNMG 120408 TF IC 707.....	48
Gambar 3. 7 Proses pembuatan sampel uji.....	49
Gambar 3. 8 Sampel uji (9 buah).....	49
Gambar 3. 9 Jangka sorong digital Mitutoyo.....	49
Gambar 3. 10 Dial indikator.....	50
Gambar 3. 11 Mikroskop optik merk Meiji.....	50
Gambar 4. 1 Mean line nilai kekasaran.....	55
Gambar 4. 2 Titik pengukuran nilai kekasaran permukaan.....	55
Gambar 4. 3 Foto permukaan sampel uji.....	58
Gambar 4. 4 Grafik s/N rasio nilai kekasaran.....	60
Gambar 4. 5 Grafik distribusi normal nilai kekasaran permukaan.....	62

Gambar 4. 6 Grafik persen kontribusi nilai kekasaran permukaan .....	65
Gambar 4. 7 Grafik 3 dimensi nilai kekasaran permukaan .....	66
Gambar 4. 8 Grafik residual nilai kekasaran.....	71
Gambar 4. 9 Grafik S/N rasio MRR .....	73
Gambar 4. 10 Grafik dstribusi normal MRR.....	76
Gambar 4. 11 Grafik persen kontribusi MRR .....	78
Gambar 4. 12 Grafik residual MRR.....	84



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto dokumentasi.....	92
Lampiran 2. Data Scan Pengukuran Nilai Kekasaran Permukaan .....	95
Lampiran 3. <i>Data Sheet Insert</i> CNMG 120408 TF 707 .....	104
Lampiran 4. <i>Data sheet Brass 36000</i> .....	104
Lampiran 5. F Tabel ( <i>Table Fisher</i> ) .....	105

