

TUGAS AKHIR

OPTIMASI PARAMETER UNTUK KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES PEMBUBUTAN BAJA ST 37 DENGAN MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI



SABARUDDIN SYACH
NIM. 1811102442016

DOSEN PEMBIMBING:
Ir. ANIS SITI NURROHKAYATI, S. T., M. T

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
SAMARINDA
2022

TUGAS AKHIR

**Optimasi Parameter untuk Kekasaran Permukaan pada Proses
Pembubutan Baja ST 37 dengan Menggunakan Metode Taguchi**



**Sabaruddin Syach
NIM. 1811102442016**

**Dosen Pembimbing:
Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
SAMARINDA
2022**

LEMBAR PERSEMBAHAN

Pertama-tama puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas terselesaikannya tugas akhir ini dengan baik dan lancar. Tugas akhir ini saya persembahkan untuk:

- 1. Bapak dan ibu saya yang telah memberikan kasih sayangNya hingga saya dewasa dan selalu mendoakan dan mendukung saya kejalan yang baik, sehingga saya bisa sampai seperti sekarang.*
- 2. Kakak saya yang selalu memberikan motivasi kepada saya.*
- 3. Ibu Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T. Bapak Sigiet Haryo Pranoto, S.T., M.Eng. dan Bapak Andi Nugroho, S.T., M.T.yang telah membimbing saya dan memberikan masukannya dan arahan sehingga saya bisa seperti sekarang.*
- 4. Keluarga besar saya yang selalu mendoakan dan memberikan masukan.*
- 5. Teman-teman seperjuangan khususnya aden dan wahyu yang telah mendukung saya di saat susah dan senang*

LEMBAR PENGESAHAN

OPTIMASI PARAMETER UNTUK KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES PEMBUBUTAN BAJA ST 37 DENGAN MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI

Tugas Akhir disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

Sarjana Teknik (ST)

di

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Oleh :

Sabaruddin Syach

NIM. 1811102442016

Tanggal Ujian : 5 Januari 2022

Disetujui oleh :

1. Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T

NIDN. 1114019202

(Pembimbing)



2. Sigiet Haryo Pranoto, S. T., M. Eng

NIDN. 1107059401

(Penguji I)



3. Andi Nugroho, S. T., M. T

NIDN. 1129089001

(Penguji II)



Ketua Prodi S1 Teknik Mesin,



Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T
NIDN.1114019202

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sabaruddin Syach

Program Studi : S1 Teknik Mesin

NIM : 1811102442016

“OPTIMASI PARAMETER UNTUK KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES PEMBUBUTAN BAJA ST 37 DENGAN MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI”

Menyatakan bahwa benar hasil penulisan tugas akhir ini berdasarkan penelitian mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan, dan bukan merupakan karya orang lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Referensi yang dirujuk dan dikutip seluruhnya telah ditulis secara lengkap di daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

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

Samarinda, 5 Januari 2022

Yang membuat pernyataan



Sabaruddin Syach

NIM. 1811102442016

Optimasi Parameter untuk Kekasaran Permukaan pada Proses Pembubutan Baja ST 37 dengan Menggunakan Metode Taguchi

Nama : Sabaruddin Syach
NIM : 1811102442016
Prodi : S1 Teknik Mesin
Dosen Pembimbing : Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T

ABSTRAK

Proses pemesinan merupakan sebuah proses yang paling banyak digunakan untuk membuat suatu produk jadi yang berbahan utama logam. Pada proses pemesinan, salah satu hal yang harus diperhatikan adalah tingkat kekasaran permukaan. Pada proses pembubutan hal yang mempengaruhi kualitas kekasaran hasil pembubutan yaitu kecepatan putaran spindel, kedalaman pemakanan, dan gerakan pemakanan.

Pada Industri manufaktur khususnya pada pembubutan dimana pada proses pembubutan masalah yang sering terjadi yaitu kekasaran hasil pembubutan yang tidak sesuai. Salah satu penyebab hasil kekasaran yang tidak sesuai yaitu parameter-parameter yang diatur tidak sesuai. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk mengetahui parameter-parameter yang optimal pada proses pembubutan agar mendapatkan kekasaran yang optimal dan mengetahui parameter yang paling berpengaruh terhadap kekasaran pada proses pembubutan.

Pada penelitian ini menggunakan bahan baja ST 37 dimana penelitian ini menggunakan metode Taguchi dengan menggunakan *orthogonal array* $L8 2^5$ untuk perancangan percobaannya, dimana penelitian ini dilakukan sebanyak 8 kali percobaan dengan 4 kali pengulangan dengan 5 faktor kontrol dan 2 level. Pada proses pembubutan menggunakan mesin bubut konvensional dan untuk pengujian kekasarannya menggunakan alat uji *surfaces roughness tester*.

Hasil Pengujian ini didapatkan dimana gerakan eretan memiliki kontribusi yang paling tinggi terhadap kekasaran permukaan. Pada penelitian ini Parameter yang optimal kecepatan spindel 345 rpm, gerakan pemakanan 0,051 mm/rad, kedalaman potongan 1 mm, pendinginan kering, dan gerakan eretan otomatis.

Kata Kunci: Pembubutan, Kekasaran, Taguchi, Anova, *Orthogonal Array*.

Parameter Optimization for Surface Roughness in ST 37 Steel Turning Process Using Taguchi Method

Nama : Sabaruddin Syach
NIM : 1811102442016
Program : S1 Mechanical Engineering
Guidance Lecturer : Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T

ABSTRACT

The machining process is a process that is most widely used to make a finished product made of metal. In the machining process, one of the things that must be considered is the level of surface roughness. In the turning process, things that affect the quality of the roughness of the turning results are the spindle rotation speed, the depth of the feed, and the movement of the feed.

In the manufacturing industry, especially in turning wherein the turning process the problem that often occurs is the roughness of the turning results that are not suitable. One of the causes of inappropriate roughness results is that the parameters set are not appropriate. Therefore, a study was conducted to determine the optimal parameters in the turning process to obtain optimal roughness and to determine the parameters that most influence the roughness of the turning process.

This study used ST 37 steel where this study used the Taguchi method used an orthogonal array L8 25 for the design of the experiment, where this study was carried out 8 times with 4 repetitions with 5 control factors and 2 levels. In the turning process using a conventional lathe and for roughness testing using a surface roughness tester.

The results of this test are obtained where the sledding movement has the highest contribution to the surface roughness. In this study, the optimal parameters were spindle speed 345 rpm, feed motion 0.051 mm/rad, depth of cut 1 mm, dry cooling, and automatic sleddi

Keywords: *Turning, Roughness, Taguchi, Anova, Orthogonal Array.*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas Rahmat-Nya yang selama ini kita dapatkan, yang memberi hikmah dan yang paling bermanfaat bagi seluruh umat manusia, Oleh karenaNya penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir yang berjudul Optimasi Parameter Untuk Kekasaran Permukaan Pada Proses Pembubutan Baja ST 37 dengan menggunakan Metode Taguchi dengan baik dan tepat pada waktunya. Tugas akhir merupakan salah satu sarana mahasiswa untuk mengekspresikan kreativitasnya. Ide untuk mendesain, merencanakan, mengevaluasi, memperbaiki, berinovasi, dan memberikan solusi pada suatu permasalahan nyata yang berkaitan dengan bidang keteknikan, khususnya Teknik mesin.

Pada proses penyusunan laporan tugas akhir ini penulis menjumpai berbagai hambatan, namun berkat dukungan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan cukup baik, maka pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Ir. Sarjito, M.T., Ph.D., IPM. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UMKT.
2. Ibu Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Mesin UMKT.
3. Ibu Anis Siti Nurrohkayati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktunya dan pikiran serta perhatiannya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya tugas akhir ini.
4. Bapak Sigiet Haryo Pranoto, S. T., M. Eng selaku Dosen Penguji I.
5. Bapak Andi Nugroho, S. T., M. T selaku Dosen Peguji II.
6. BLK Samarinda yang telah memperbolehkan untuk melakuakn penelitian dan pengambilan data.
7. Keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan selama poses pembuatan laporan.
8. Rekan-rekan mahasiswa Prodi S1 Teknik Mesin UMKT.

Penulis juga menerima kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga laporan tugas akhir ini bisa memberikan manfaat bagi kita semua.

Samarinda, 5 Januari 2022

Sabaruddin Syach

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat	2
BAB II.....	3
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Pemesinan	3
2.2 Mesin Bubut.....	3
2.3 Proses Bubut	4
2.3.1 Parameter yang Dapat Diatur Dalam Mesin Bubut.....	5
2.4 Pahat Bubut.....	6
2.4.1. Material Pahat Bubut HSS	7
2.5 Material	7
2.6 Baja Karbon	7
2.6.1 Jenis-Jenis Baja Karbon	7
2.6 Baja ST 37.....	8
2.7 Kekasaran Permukaan.....	9
2.8 Metode Taguchi	10

2.8.1 Karakteristik kualitas	11
2.8.2 <i>Design Of Experiment</i> (DOE)	12
2.8.3 <i>Orthogonal Array</i>	12
2.8.4 ANOVA	13
BAB III	14
METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Alur Penelitian	14
3.2 Lokasi Penelitian	15
3.3 Alat dan Bahan.....	16
3.4 Diagram <i>Fishbone</i>	20
3.5 Rancangan Percobaan	20
3.6 Prosedur Pengujian	21
3.7 Hipotesis.....	22
3.8 Jadwal Kegiatan	22
BAB IV	23
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Kecepatan Potong.....	23
4.2 Laju Pemakanan	23
4.3 Hasil pembubutan.....	24
4.4 Hasil Uji Kekasaran	24
4.5 Perhitungan ANOVA.....	25
4.6 Proses Pembubutan	27
4.7 Analisa Kecepatan Potong	27
4.8 Analisa Laju Pemakanan.....	28
4.9 Analisa Hasil Uji Kekasaran	28
4.10 Analisa dengan Metode Taguchi.....	29
BAB V.....	34
KESIMPULAN DAN SARAN.....	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
Lampiran	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin bubut.....	3
Gambar 2. 2 Mengatur Pahat bubut	4
Gambar 2. 3 Kecepatan potong.....	5
Gambar 2. 4 Gerakan Pemakanan.....	6
Gambar 2. 5 Pahat Bubut	7
Gambar 2. 6 Struktur Mikro Baja ST37 dengan pembesaran 500x	9
Gambar 2. 7 Struktur Mikro Baja ST37.....	9
Gambar 3. 1 Alur Peneitian.....	14
Gambar 3.2 Maps BLK dan UMKT	15
Gambar 3.3 Mesin Bubut Konvensional.....	16
Gambar 3.4 Jangka Sorong	16
Gambar 3.5 Dial Indikaror	17
Gambar 3.6 Pahat Bubut HSS.....	17
Gambar 3.7 Oli.....	18
Gambar 3.8 Poros Baja ST37.....	18
Gambar 3. 9 Struktur Mikro ST 37	19
Gambar 3.10 <i>Surface Roughtes Tester</i>	19
Gambar 3.11 <i>Fishbone</i>	20
Gambar 4. 1 Grafik Kecepatan putaran.....	27
Gambar 4. 2 Rata-Rata Nilai Kekasaran Hasil Pembubutan.....	28
Gambar 4.3 <i>Mean Efect S/N Ratio</i>	31
Gambar 4.4 Interaksi Kecepatan Putaran Spindel dan Gerakan Eretan.....	31
Gambar 4.5 Interaksi Gerakan Pemakanan dan Kecepatan Putaran Spindel.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Kekasaran Permukaan dihasilkan berbagai Proses Manufaktur.....	10
Tabel 3.1 Variabel Tetap.....	20
Tabel 3.2 Faktor Kontrol.....	20
Tabel 3. 3 <i>Noise Factor</i>	21
Tabel 3. 4 Rancangan Eksperimen Penelitian.....	21
Tabel 3. 5 Jadwal Kegiatan Penelitian.....	22
Tabel 4. 1 Kecepatan Potongan.....	23
Tabel 4. 2 Laju Pemakanan.....	23
Tabel 4. 3 Hasil Pembubutan.....	24
Tabel 4. 4 Hasil Uji Kekasaran.....	25
Tabel 4. 5 <i>Data Summarized Over Interaction for control factor</i>	25
Tabel 4. 6 <i>Replication Data for Control Factor</i>	25
Tabel 4. 7 <i>Replication Data for S/N</i>	26
Tabel 4. 8 Respon dari Pengaruh Faktor.....	26
Tabel 4. 9 Analisis Variasi 2 arah.....	26
Tabel 4. 10 <i>ANOVA Result wiht MS-Excel</i>	27
Tabel 4. 11 Tabel F.....	30
Tabel 4. 12 Pengujian Kekasaran Konfirmasi Tes.....	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pemberian Nomor Pada Spesimen	41
Lampiran 2 Pemasangan Spesimen Pada Chuck	41
Lampiran 3 Menyenter Spesimen Menggunakan Dial Indikator	42
Lampiran 4 Memasang dan Menyenter Pahat Bubut.....	42
Lampiran 5 Proses Pembubutan.....	42
Lampiran 6 Pengukuran Kekasaran Spesimen 1.1.....	43
Lampiran 7 Pengukuran Kekasaran Spesimen 1.2.....	43
Lampiran 8 Pengukuran Kekasaran Spesimen 1.3.....	43
Lampiran 9 Pengukuran Kekasaran Spesimen 1.4.....	44
Lampiran 10 Pengukuran Kekasaran Spesimen 2.1.....	44
Lampiran 11 Pengukuran Kekasaran Spesimen 2.2.....	44
Lampiran 12 Pengukuran Kekasaran Spesimen 2.3.....	45
Lampiran 13 Pengukuran Kekasaran Spesimen 2.4.....	45
Lampiran 14 Pengukuran Kekasaran Spesimen 3.1.....	45
Lampiran 15 Pengukuran Kekasaran Spesimen 3.2.....	46
Lampiran 16 Pengukuran Kekasaran Spesimen 3.3.....	46
Lampiran 17 Pengukuran Kekasaran Spesimen 3.4.....	46
Lampiran 18 Pengukuran Kekasaran Spesimen 4.1.....	47
Lampiran 19 Pengukuran Kekasaran Spesimen 4.2.....	47
Lampiran 20 Pengukuran Kekasaran Spesimen 4.3.....	47
Lampiran 21 Pengukuran Kekasaran Spesimen 4.4.....	48
Lampiran 22 Pengukuran Kekasaran Spesimen 5.1.....	48
Lampiran 23 Pengukuran Kekasaran Spesimen 5.2.....	48
Lampiran 24 Pengukuran Kekasaran Spesimen 5.3.....	49
Lampiran 25 Pengukuran Kekasaran Spesimen 5.4.....	49
Lampiran 26 Pengukuran Kekasaran Spesimen 6.1.....	49
Lampiran 27 Pengukuran Kekasaran Spesimen 6.2.....	50
Lampiran 28 Pengukuran Kekasaran Spesimen 6.3.....	50
Lampiran 29 Pengukuran Kekasaran Spesimen 6.4.....	50
Lampiran 30 Pengukuran Kekasaran Spesimen 7.1.....	51
Lampiran 31 Pengukuran Kekasaran Spesimen 7.2.....	51
Lampiran 32 Pengukuran Kekasaran Spesimen 7.3.....	51
Lampiran 33 Pengukuran Kekasaran Spesimen 7.4.....	52
Lampiran 34 Pengukuran Kekasaran Spesimen 8.1.....	52
Lampiran 35 Pengukuran Kekasaran Spesimen 8.2.....	52
Lampiran 36 Pengukuran Kekasaran Spesimen 8.3.....	53
Lampiran 37 Pengukuran Kekasaran Spesimen CT 1.....	53
Lampiran 38 Pengukuran Kekasaran Spesimen CT 2.....	53

Lampiran 39 Pengukuran Kekasaran Spesimen CT 3.....	54
Lampiran 40 Pengukuran Kekasaran Spesimen CT 4.....	54
Lampiran 41 Grafik 1.3.....	55
Lampiran 42 Grafik 4.3.....	56
Lampiran 43 Grafik 7.1.....	57
Lampiran 44 Grafik 8.2.....	58
Lampiran 45 F tabel	59