

TUGAS AKHIR

ANALISIS PARAMETER PROSES PEMBUBUTAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BAJA ST 37 MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI



WILDAN
NIM. 1911102442046

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

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
SAMARINDA
2023

TUGAS AKHIR

Analisis Parameter Proses Pembubutan terhadap Kekasaran Permukaan Baja ST 37 Menggunakan Metode Taguchi



Wildan

NIM. 1911102442046

Dosen Pembimbing:

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

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

2023

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillahii Rabbil 'Aalamiin, segala puji bagi Allah SWT berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar. Tugas akhir ini saya persembahkan untuk:

- 1. Bapak dan ibu saya yang telah mendidik, mendukung dan selalu mendoakan saya sehingga saya bisa sampai seperti sekarang dan mampu menyelesaikan tugas akhir ini.*
- 2. Kakak saya yang selalu memberikan motivasi kepada saya.*
- 3. Ibu Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T. Bapak Agus Mujiyanto, S.T., M.T dan Bapak Andi Nugroho, S.T., M.T. yang telah membimbing saya dan memberikan masukan dan arahnya sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.*
- 4. Teman-teman seangkatan dan seperjuangan yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu. Terima kasih atas dukungan, bantuan dan sarannya selama penyusunan tugas akhir ini.*

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PARAMETER PROSES PEMBUBUTAN TERHADAP
KEKASARAN PERMUKAAN BAJA ST 37 MENGGUNAKAN
METODE TAGUCHI**

**Tugas Akhir disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik (ST)**

di

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Oleh:

Wildan

NIM. 1911102442046

Tanggal Ujian: 6 Januari 2023

Disetujui oleh:

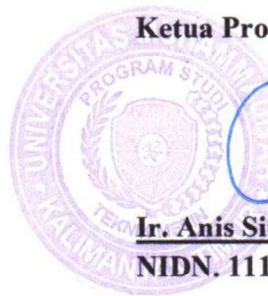
**1. Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T
NIDN. 1114019202**

(Pembimbing)

**2. Agus Mujianto, S. T., M. T
NIDN. 1124088603**

(Penguji)

Ketua Prodi S1 Teknik Mesin,



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

SURAT PERNNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wildan
Program Studi : S1 Teknik Mesin
NIM : 1911102442046

“ANALISIS PARAMETER PROSES PEMBUBUTAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN BAJA ST 37 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 didaftar 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 kedaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Samarinda, 6 Januari 2023

Yang membuat pernyataan



Wildan

NIM. 1911102442046

Analisis Parameter Proses Pembubutan terhadap Kekasaran Permukaan Baja ST 37 Menggunakan Metode Taguchi

Nama : Wildan
NIM : 1911102442046
Prodi : S1 Teknik Mesin
Dosen Pembimbing : Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T

ABSTRAK

Mesin bubut merupakan satu diantara mesin perkakas yang banyak digunakan untuk pembuatan komponen mesin. Pada proses membubut, hasil yang berkualitas tinggi dapat dilihat dari segi bentuk, kepresisian ukuran, dan kekasaran permukaan benda kerja. Tingkat kekasaran permukaan harus dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan. Untuk mendapatkan tingkat kekasaran yang diinginkan, sebelum melakukan proses permesinan agar memperhatikan faktor-faktor yang nantinya akan mempengaruhi kualitas produk.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui parameter yang memiliki pengaruh terhadap kekasaran permukaan dan apa kombinasi yang sesuai untuk mendapatkan nilai kekasaran yang optimal pada proses pembubutan. Material yang digunakan pada penelitian ini adalah Baja ST 37 dan mata pisau HSS dengan metode yang digunakan adalah metode Taguchi. Adapun rancangan penelitian menggunakan *Orthogonal Array* L8 (2^5) yang dimana penelitian ini dilakukan 8 kali percobaan dan 4 kali pengulangan, 5 faktor dan 2 level. Selanjutnya hasil pembubutan dilakukan uji kekasaran menggunakan *Surface Rounes Taster* untuk mengetahui nilai kekasarannya. Setelah didapatkan nilai kekasaran selanjutnya dianalisa menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui parameter dan level apa saja yang memiliki pengaruh terhadap kekasaran permukaan hasil pembubutan.

Hasil analisa didapatkan bahwa parameter yang berpengaruh terhadap kekasaran permukaan yaitu gerakan pemakanan, arah sudut *tool post* dan kedalaman potong, sedangkan parameter yang tidak berpengaruh yaitu kecepatan spindle dan pendingin. Adapun kombinasi untuk mendapatkan nilai kekasaran yang optimal adalah kecepatan spindle 350 rpm, gerakan pemakanan 0,059 mm/rad, kedalaman potong 0,5 mm, pendinginan menggunakan dromus dan arah sudut *tool post* 5° kekiri.

Kata kunci: Pembubutan, Kekasaran Permukaan, Metode Taguchi, *Orthogonal Array*, ANOVA

Analysis of Turning Process Parameters of ST 37 Steel Surface Roughness Using the Taguchi Method

Name : Wildan
NIM : 1911102442046
Program : S1 Mechanical Engineering
Guidance Lecture : Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S. T., M. T

ABSTRACT

Turning machinery is one of the machine tools that is widely used for the manufacture of machine components. In the turning process, high-quality results can be seen in terms of shape, size precision, and workpiece surface roughness. The level of surface roughness must be used according to the needs. Before carrying out the machining process, pay attention to the factors that will affect product quality to obtain the desired level of roughness.

This research aims to determine the parameters that affect surface roughness and what combination is suitable to get the optimal roughness value in the turning process. The material used in this study was ST 37 steel and HSS blades with the method used was the Taguchi method. The research design used Orthogonal Array L8 (25) in which this research was conducted 8 times with 4 repetitions, 2 levels, and 5 factors. Furthermore, the results of turning were tested for roughness using a Surface Roughness Taster to determine the value of its roughness. After the roughness value is then analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) to find out which parameters and levels affect the surface roughness of the turning results.

The results of the analysis show that the parameters that affect surface roughness are infeed movement, the direction of the tool pile angle, and the depth of cut, while the parameters that have no effect are spindle speed and coolant. The combination to get the optimal roughness value is spindle speed 350 rpm, feed movement 0.059 mm/rad, depth of cut 0.5 mm, cooling using dromos, and tool angle 5° to the left.

Keywords: *Turning, Surface Roughness, Taguchi Method, Orthogonal Array, ANOVA*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat membuat dan menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir yang berjudul Analisis Parameter Proses Pembubutan Terhadap Kekasaran Permukaan Baja ST 37 Menggunakan Metode Taguchi dengan baik dan tepat pada waktunya.

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

1. Prof. Ir. Sarjito, M.T., Ph.D., IPM sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UMKT,
2. Ir. Anis Siti Nurrohkayati, S.T., M.T sebagai Ketua Program Studi S1 Teknik Mesin dan Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu dan pikiran dalam memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya tugas akhir ini,
3. Bapak Agus Mujianto, S.T., M.T sebagai penguji I,
4. Bapak Andi Nugroho, S.T., M.T sebagai penguji II,
5. Keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan selama proses pembuatan laporan, dan
6. Rekan-rekan mahasiswa Prodi S1 Teknik Mesin UMKT.

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

Samarinda, 6 Januari 2023

Wildan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
SURAT PERNNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I 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 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Penelitian Terdahulu.....	3
2.2 Manufaktur	3
2.3 Permesinan.....	4
2.4 Mesin Bubut	4
2.5 Parameter Mesin Bubut	5
2.6 Pahat Bubut HSS	6
2.7 Baja ST 37	7
2.8 Kekasaran Permukaan	7
2.9 Metode Taguchi.....	8
2.9.1 <i>Signal to Noise Rasio</i> (SNR).....	8
2.9.2 <i>Orthogonal Array</i>	9
2.9.3 <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA)	10
BAB III METODE PENELITIAN	11
3.1 Lokasi Penelitian	11
3.2 Diagram <i>Fishbon</i>	12
3.3 Rancangan Percobaan.....	12
3.4 Alat dan Bahan	13
3.5 Langkah Penelitian	15
3.6 Hipotesis	16
BAB IV	18
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Kecepatan Potong.....	18
4.2 Laju Pemakanan.....	18
4.3 Kedalaman Potong.....	18
4.4 Hasil Proses Pembubutan.....	19

4.5 Hasil Uji Kekasaran.....	19
4.6 Perhitungan <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA)	20
4.7 S/N <i>Ratio Effect</i>	20
4.8 Analisa Hasil Uji Kekasaran.....	22
4.9 Analisa dengan Metode Taguchi	23
4.9.1 Hasil <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) Kontrol Faktor	23
4.9.2 Hipotesis.....	24
4.9.3 S/N <i>Ratio Effect</i>	25
4.9.4 Interaksi Antar Faktor	25
4.10 Konfirmasi Tes	27
BAB V_KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Kesimpulan.....	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bagian-Bagian Mesin Bubut.....	4
Gambar 2. 2 Kecepatan Potong	5
Gambar 2. 3 Gerakan Pemakanan	6
Gambar 2. 4 Pahat Bubut HSS	6
Gambar 2. 5 Tekstur Permukaan	7
Gambar 3. 1 Workshop Manufaktur Badan Pelatihan dan Poduktivitas Samarinda.....	11
Gambar 3. 2 Laboratorium Material dan Manufaktur	11
Gambar 3. 3 <i>Fishbone</i>	12
Gambar 3. 4 Mesin Bubut Konvensional	13
Gambar 3. 5 Mesin Gergaji Potong.....	14
Gambar 3. 6 Dial Indikator.....	14
Gambar 3. 7 Jangka Sorong.....	14
Gambar 3. 8 Pahat Bubut HSS	14
Gambar 3. 9 Oli	15
Gambar 3. 10 Baja ST 37	15
Gambar 3. 11 <i>Surface Rounes Tester</i>	15
Gambar 3. 12 <i>Flowchart</i>	17
Gambar 4. 1 Grafik Nilai Kekasaran Hasil Pembubutan.....	23
Gambar 4. 2 Grafik Persentase Kontribusi Parameter.....	24
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Level Dari Masing-Masing Faktor.....	25
Gambar 4. 4 Interaksi Gerakan Pemakanan Dengan Arah Sudut <i>Tool Post</i>	26
Gambar 4. 5 Interaksi Kedalaman Potong dan Gerakan Pemakanan	26

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Kekasaran Permukaan yang Dihasilkan Berbagai Proses Manufaktur	8
Tabel 3. 1 Variabel Tetap	12
Tabel 3. 2 Variabel Kontrol	12
Tabel 3. 3 <i>Noise Factor</i>	13
Tabel 3. 4 Rancangan Eksperimen Penelitian	13
Tabel 4. 1 Kecepatan Potong	18
Tabel 4. 2 Laju Pemakanan	18
Tabel 4. 3 Kedalaman Potong	19
Tabel 4. 4 Hasil Pembubutan	19
Tabel 4. 5 Hasil Uji Kekasaran	19
Tabel 4. 6 <i>Data Summarized Over Interaction for Control Factor</i>	20
Tabel 4. 7 <i>Replication Data for S/N</i>	20
Tabel 4. 8 Analisis Variasi 2 Arah	21
Tabel 4. 9 Respon Pengaruh Level dari Faktor	22
Tabel 4. 10 ANOVA <i>Result With MS-Excel</i>	22
Tabel 4. 11 Analisis Statistik F Hitung	24
Tabel 4. 12 Nilai Kekasaran Konfirmasi Tes	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pemotongan Spesimen	31
Lampiran 2 Spesimen	31
Lampiran 3 Penyenteran Benda Kerja	31
Lampiran 4 Pemasangan Pahat Bubut	32
Lampiran 5 Penyetingan Kecepatan Spindel	32
Lampiran 6 Penyetingan Kecepatan Pemakanan	32
Lampiran 7 Penyetingan Sudut <i>Tool Post</i>	32
Lampiran 8 Penyetingan Kedalaman Potong	33
Lampiran 9 Perlakuan Pendinginan	33
Lampiran 10 Proses Pembubutan	33
Lampiran 11 Uji Kekasaran <i>Trial 1</i>	34
Lampiran 12 Uji Kekasaran <i>Trial 2</i>	35
Lampiran 13 Uji Kekasaran <i>Trial 3</i>	36
Lampiran 14 Uji Kekasaran <i>Trial 4</i>	37
Lampiran 15 Uji Kekasaran <i>Trial 5</i>	38
Lampiran 16 Uji Kekasaran <i>Trial 6</i>	39
Lampiran 17 Uji Kekasaran <i>Trial 7</i>	40
Lampiran 18 Uji Kekasaran <i>Trial 8</i>	41
Lampiran 19 Proses Pembubutan Spesimen Konfirmasi Tes	42
Lampiran 20 Uji Kekasaran Konfirmasi Tes	43
Lampiran 21 F Tabel 0,05	44