

**PERBANDINGAN TINGKAT KEKASARAN PERMUKAAN
PADA PROSES PEMOTONGAN *ORTHOGONAL* DAN
OBLIQUE DENGAN VARIASI *SIDE CLEARENCE ANGLE***

SKRIPSI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Mesin



Oleh

Dion Nugiansyah
2220180041

UNUGIRI

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA SUNAN GIRI**

2022

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Bojonegoro, 24 September 2022

Yang Menyatakan,



Dion Nugiansyah

NIM : 2220180041

HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : Dion Nugiansyah
NIM : 2220180041
Judul : Perbandingan Tingkat Kekasaran Permukaan Pada Proses
Pemotongan *Orthogonal* Dan *Oblique* dengan Variasi *Side
Clearance Angle*

Telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian skripsi.

Bojonegoro, 24 September 2022.

Pembimbing I



Togik Hidayat, S.Pd., M.T.

NIDN. 0730059004

Pembimbing II



Pelangi Eka Yuwita, M.Si.

NIDN.0715059004

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Dion Nugiansyah
NIM : 2220180041
Judul : Perbandingan Tingkat Kekasaran Permukaan Pada Proses
Pemotongan *Orthogonal* Dan *Oblique* dengan Variasi *Side
Clearence Angle*

Telah dipertahankan dihadapan penguji pada tanggal 24 September 2022.

Ketua Penguji

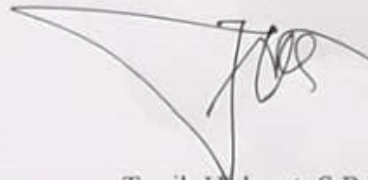
Ketua



Dr. H.M. Ridwan Hambali, Lc., M.A.
NIDN. 2117056803

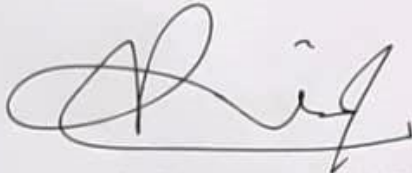
Tim Pembimbing

Pembimbing I



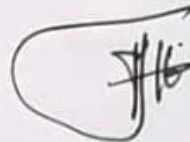
Togik Hidayat, S.Pd. M.T.
NIDN. 0730059004

Penguji Utama



Aprillia Dwi Ardianti, S.Si, M.Pd.
NIDN. 0726048902

Pembimbing II



Pelangi Eka Yuwita, S.Si., M.Si
NIDN. 0715059004

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Sunu Wahyudin, M. Pd.
NIDN. 0709038902

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Togik Hidayat, S.Pd. M.T.
NIDN. 0730059004

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Bergerak mencari ilmu dan berusaha, diam mengevaluasi diri untuk bisa menjadi lebih baik lagi
2. Lebih baik terlambat dari pada tidak sama sekali
3. Ilmu, ilmu, ilmu baru beramal

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Togik Hidayat, S.Pd, M.T. sebagai dosen pembimbing skripsi pertama, yang telah membimbing dalam awal perencanaan sampai skripsi ini terselesaikan.
2. Pelangi Eka Yuwita M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi kedua, yang selalu sabar dalam membimbing penulisan skripsi.
3. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan semangat, dukungan, nasehat serta doa yang tiada terputus sehingga skripsi ini dapat selesai.
4. Teman-teman seperjuangan Program studi Teknik Mesin 2018 yang telah ikut berjuang bersama-sama dari awal kuliah hingga terselesaikanya studi.

UNUGIRI

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik (ST) pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri (UNUGIRI). Banyak pihak telah membantu dalam menyusun skripsi ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. M. Jauharul Ma'arif, M.Pd.I selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro
2. Sunu Wahyudi, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UNUGIRI yang telah memberi izin dalam penulisan skripsi ini.
3. Togik Hidayat, S.Pd., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin dan Pembimbing I yang telah memberikan kelancaran pelayanan dalam urusan akademik dan memberikan bimbingan terkait materi skripsi.
5. Pelangi Eka Yuwita, M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam hal tata tulis skripsi ini.
6. Teman-teman mahasiswa Teknik Mesin angkatan 2018 atas kerjasamanya dalam pengerjaan skripsi ini hingga dapat terselesaikan.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semuanya. Demi perbaikan selanjutnya, saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati.

Bojonegoro, 24 September 2022

Penulis

Dion Nugiansyah

NIM. 2220180041

ABSTRACT

Dion Nugiansyah. 2022. *Comparison of Surface Roughness Levels in Orthogonal and Oblique Cutting Processes with Variation of Side Clearance Angle*. Scripts, S1 Mechanical Engineering, Faculty of Science and Technology, Nahdlatul Ulama Sunan Giri University. Main Supervisor Togik Hidayat S.Pd, M.T. Supervising Assistant Pelangi Eka Yuwita, S.Si, M.Si.

ST42 low carbon steel is widely used as a material for automotive parts, tool materials, or other parts which in use have product standards that are determined based on roughness values. The machining process of carbon steel is mostly done by using a lathe / lathe process such as orthogonal and oblique cutting processes. This research was conducted with the aim of knowing the effect of side clearance angle variations on surface roughness in the orthogonal and oblique cutting lathe process of ST 42 steel using an HSS type chisel. This research is an experimental laboratory research. The test specimen is ST42 low carbon steel which is carried out with orthogonal and oblique cutting lathe processes using side clearance angle processing parameters of 80,100, and 120. The results of this study indicate the surface roughness value of the orthogonal and oblique cutting lathe process at side clearance angle variations of 80. which is the smallest compared to the variation of the side clearance angle of 100 and the variation of the side clearance angle of 120 that is. In orthogonal cutting the smallest average value of roughness is 2.43 m, and in oblique cutting the smallest average value of roughness is 2.82 m. The value of surface roughness increases with an increase in the side clearance angle, this is analyzed to occur because of the greater friction that occurs in the chisel. The heat generated by friction in the orthogonal and oblique cutting process affects the quality of the blade which can cause an increase in the value of surface roughness/decrease in quality in orthogonal and oblique cuts. The surface roughness value of the orthogonal lathe results in a smaller roughness value than the oblique for all variations of the side clearance angle. The frictional force and heat generated in oblique cutting will be greater because the direction of feeding in the process of cutting the workpiece and the angle formed between the side clearance angle and the workpiece will be closed which will result in difficulty in removing the burr.

Keywords: ST42 Steel, HSS Chisel, Oblique Cutting, Orthogonal Cutting, Side Clearance Angle

ABSTRAK

Dion Nugiansyah. 2022. Perbandingan Tingkat Kekasaran Permukaan Pada Proses Pemotongan *Orthogonal* Dan *Oblique* dengan Variasi *Side Clearance Angle*. Skripsi, S1 Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri. Pembimbing Utama Togik Hidayat S.Pd, M.T. Pembimbing Pendamping Pelangi Eka Yuwita, S.Si, M.Si.

Baja karbon rendah ST42 banyak digunakan sebagai material untuk *part* otomotif, bahan perkakas, atau *part* lainnya yang dalam penggunaannya memiliki standart produk yang ditentukan berdasarkan nilai kekasaran. Proses pemesinan bahan baja karbon banyak dikerjakan dengan menggunakan mesin bubut/ proses bubut seperti proses pemotongan *orthogonal* dan *oblique*. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh variasi *side clearance angle* terhadap kekasaran permukaan pada proses bubut pemotongan *orthogonal* dan *oblique* baja ST 42 dengan menggunakan pahat jenis HSS. Penelitian ini merupakan penelitian *experiment* laboratorium. Spesimen uji merupakan baja karbon rendah ST42 yang dilakukan pengerjaan dengan proses bubut pemotongan *orthogonal* dan *oblique* menggunakan parameter pengerjaan *side clearance angle* sebesar 8° , 10° , dan 12° . Hasil penelitian ini menunjukkan nilai kekasaran permukaan proses bubut pemotongan *orthogonal* dan *oblique* pada variasi *side clearance angle* 8° menunjukkan hasil yang paling kecil dibandingkan dengan variasi *side clearance angle* 10° dan variasi *side clearance angle* 12° yaitu. Pada pemotongan *orthogonal* nilai rata – rata kekasaran terkecil adalah $2.43 \mu\text{m}$, dan pada pemotongan *oblique* nilai rata – rata kekasaran terkecil adalah $2.82 \mu\text{m}$. Nilai kekasaran permukaan menjadi meningkat dengan peningkatan besar sudut *side clearance angle* hal ini dianalisis terjadi karena semakin besarnya gesekan yang terjadi pada bagian pahat. Panas yang dihasilkan oleh gesekan pada proses pemotongan *orthogonal* dan *oblique* berpengaruh pada kualitas pisau yang dapat menyebabkan terjadinya peningkatan nilai kekasaran permukaan/ berkurangnya kualitas dalam pemotongan *orthogonal* dan *oblique*. Nilai kekasaran permukaan hasil pemotongan bubut secara *orthogonal* menghasilkan nilai kekasaran yang lebih kecil dibandingkan dengan *oblique* pada semua variasi *side clearance angle*. Gaya gesek dan panas yang ditimbulkan pada pemotongan dengan *oblique* akan menjadi lebih besar karena arah pemakanan dalam proses pemotongan benda kerja dan sudut yang dibentuk antara *side clearance angle* dengan benda kerja akan tertutup yang mengakibatkan akan terjadinya kesulitan pembuangan beram.

Kata kunci: Baja ST42, Pahat HSS, Pemotongan *Obliquel*, Pemotongan *Orthogonal*, *Side Clearance Angle*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Definisi Istilah	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Proses Permesinan.....	10
2.1.1 Definisi Proses Permesinan	10
2.1.2 Klasifikasi Proses Permesinan.....	11
2.2 Mesin Bubut	12
2.3.Pahat Bubut	16
2.4 Baja ST 42	19
2.5 Parameter Pemotongan Mesin Bubut.....	20
2.6 Kekasaran Permukaan.....	24
2.6.1 Menentukan Kekasaran Rata	25
2.6.2 Toleransi Harga Ra	26

2.6.3 Parameter Dalam Profil Permukaan	27
2.6.4 Penulisan Kekasaran Permukaan pada Gambar Teknik	29
2.8 Keterbaharuan Penelitian dan Kajian Pustaka	29
BAB III METODELOGI PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian.....	39
3.2 Objek dan Subjek Penelitian	42
3.3 Variabel Penelitian	43
3.4 Pengambilan Data	43
3.5 Analisis Data Penelitian	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pembuatan Spesimen Uji	47
4.2 Hasil Uji dan Pembahasan	48
4.2.1 Hasil Uji Kekasaran Permukaan	48
4.2.2 Pembahasan	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	59



UNUGIRI

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Klasifikasi Proses Pemesinan menurut Gerakan Relatif.....	11
Tabel 2.2 Jenis Pahat HSS	18
Tabel 2.3 Kecepatan Putaran Terhadap Material	23
Tabel 2.4 <i>Feeding</i> Berdasarkan Material	24
Tabel 2.5 Toleransi Harga Kekasaran Rata-rata Ra	27
Tabel 2.6 Tingkat Kekasaran Rata-rata Permukaan Menurut Proses Pengerjaannya	28
Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu	29
Tabel 3.1 Toleransi Harga Kekasaran Rata-rata Ra	45
Tabel 3.2 Tingkat Kekasaran Rata-rata Permukaan Menurut Proses Pengerjaannya 45	45
Tabel 4.1 Data Hasil Uji Kekasaran Permukaan.....	48
Tabel 4.2 Data Hasil Uji Kekasaran Permukaan Berdasarkan Jenis Pemotongan Bubut <i>Orthogonal</i>	49
Tabel 4.3 Data Hasil Uji Kekasaran Permukaan Berdasarkan Jenis Pemotongan Bubut <i>Oblique</i>	51
Tabel 4.4 Data Hasil Uji Kekasaran Permukaan Hasil Pemotongan <i>Orthogonal</i> dan <i>Oblique</i> dengan Variasi <i>Side Clearance Angle</i>	53

UNUGIRI

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Proses Bubut	12
Gambar 2.2 Bagian-bagian Mesin Bubut	13
Gambar 2.3 Proses Pemesinan Bubut	15
Gambar 2.4 Geometri Pahat Bubut	16
Gambar 2.5 Kekasaran, Gelombang, dan Kesalahan Bentuk	25
Gambar 2.6 Kedalaman Total dan Kedalaman Permukaan	27
Gambar 2.7 Menentukan Kekasaran Rata-rata Ra.....	28
Gambar 2.8 Lambang Kekasaran Permukaan	29
Gambar 3.1 Uji Kekasaran Permukaan Menggunakan <i>Roughness meter</i>	41
Gambar 3.2 <i>Flowchat</i> Pelaksanaan Penelitian.....	42
Gambar 4.1 Spesimen Uji Kekasaran Permukaan Proses Pemotongan Bubut <i>Orthogonal</i> Dan <i>Oblique</i> Baja ST 42 dengan Variasi <i>Side Clearance Angle</i> ..	47
Gambar 4.2 Grafik Kekasaran Permukaan Pemotongan bubut <i>Orthogonal</i>	50
Gambar 4.3 Grafik Kekasaran Permukaan Pemotongan bubut <i>Oblique</i>	51
Gambar 4.4 Grafik Nilai Kekasaran Permukaan Hasil Pemotongan <i>Orthogonal</i> dan <i>Oblique</i> dengan Variasi <i>Side Clearence Angle</i>	53

UNUGIRI