ANALISIS PEMOTONGAN BENDA KERJA (POROS) PADA PROSES PEMESINAN BUBUT SILINDRIK MENGGUNAKAN METODE PEMESINAN KERING *(DRY MACHINING)*

RESTU PRADITA

41312120060

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA 2017

lib.mercubuana.ac.id

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PEMOTONGAN BENDA KERJA (POROS) PADA PROSES PEMESINAN BUBUT SILINDRIK MENGGUNAKAN METODE PEMESINAN KERING *(DRY MACHINING)*

Disusun Oleh

Nama : Restu Pradita

NIM : 41312120060

Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)

JANUARI 2017

lib.mercubuana.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Restu Pradita

N.I.M : 41312120060

Jurusan : Tenik Mesin

Fakultas : Teknik Industri

Judul Skripsi : "Analisis Pemotongan Benda Kerja (Poros) pada Proses Pembubutan Silindrik Menggunakan Metode Pemesinan Kering (*Dry Machining*)"

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keaslianya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

Jakarta, 25/01/2017

Restu pradita

lib.mercubuana.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN

Analisis Pemotongan Benda Kerja (Poros) Pada Proses Pemesinan Bubut Silindrik Menggunakan Metode Pemesinan Kering *(Dry Machining)*

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun oleh:

Nama	: Restu Pradita
NIM	: 41312120060
Program Studi	: Teknik Mesin

Mengetahui,

Dosen pembimbing

Haris Wahyudi, ST,M.Sc

Koordinator Tugas Akhir

Haris Wahyudi, ST,M.Sc

lib.mercubuana.ac.id

PENGHARGAAN

Puji dan syukur saya ucapkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat pada waktunya. Penelitian yang berjudul "Analisis Pemotongan Benda Kerja (Poros) pada Proses Pembubutan Silindrik Menggunakan Metode Pemesinan Kering (*Dry Machining*)" ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan sarjana Teknik Mesin Program Regular 2, Universitas Mercubuana.

Selama penulisan laporan ini, penulis banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Orang tuaku yang telah banyak memberikan perhatian, doa, nasehat dan dukungan baik moril maupun materil, juga buat adik.
2. Keluarga besarku yang selalu mensuport dari awal hingga akhir.
3. Bapak Haris Wahyudi, ST,M.Sc selaku dosen pembimbing tugas sarjana ini yang telah banyak membantu menyumbang pikiran dan meluangkan waktunya alam memberikan bimbingan dalam menyelesaikan tugas sarjana ini.
4. Teman teman yang selalu bersama sama mengerjakan tugas ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas sarjana ini masih jauh dari sempurna, karena banyak keterbatasan pengetahuan, pengalaman dan referensi. Untuk itu diperlukan saran dan kritik yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan tugas sarjana ini. Semoga tugas sarjana ini bermanfaat dan berguna bagi semua pihak

Jakarta, 25/01/2017

Restu Pradita

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR ISI

		Halaman
LEMBAR PERNYATAAN		i
LEMBAR PENGESAHAAN		ii
LEMBAR PENGHARGAAN		iii
ABSTRAK		iv
DAFTAR ISI		v
DAFTAR TABEL		vi
DAFTAR GAMBAR		vii
DAFTAR NOTASI		viii
BAB I	PENDAHULUAN	
1.1	Latar Belakang Masalah	1
1.2	Rumusan Masalah	3
1.3	Tujuan Penelitian	3
1.4	Batasan Masalah	3
1.5	Sistematika Penulisan	4
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	
2.1	Pendahuluan	5
2.2	Operasi pembubutan	5
	2.2.1 Elemen Dasar Pemesinan	5
	2.2.2 Aplikasi Pada proses Pemesinan	6
	2.2.3 Mekanisme Pembentukan Geram	10
	2.2.4 Komponen Gaya Dan Kecepatan Pemotongan	11
	2.2.5 Daya dan Efisiensi Pemesinan	16
2.3	Kondisi Pemotongan Moderat	19

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

2.4 Bahan Pahat 20

2.4.1 Bahan Pahat Komersial 20

2.4.2 Bahan Pahat Karbida 20

2.4.3 Pahat Karbita Pada Proses Pembubutan 22

2.5 Bahan dan Material 25

2.5.1 Bahan Logam 26

2.6 Pemesinan Kering 28

2.6.1 Perkembangan Pemesinan Kering 29

2.7 Kekasaran Permukaan
31

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendahuluan 35

3.2 Alat dan bahan 35

3.2.1 Mesin Bubut Konvesional 35

3.2.2 Mikroskop 36

3.2.3 Jangka Sorong 37

3.2.4 Pemegang Pahat 37

3.2.5 Baja Karbon (AISI 1045) 37

3.2.6 Pahat Kabida Tak Berlapis 38

3.3 Metode 38

3.3.1 Pengukuran Kekasaran Permukaan 41

BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL

4.1 Pendahuluan 43

4.2 Data dan hasil 43

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

4.3 Komponen kecepatan dan gaya pembentukan gram 49
4.4 Daerah Pemotongan Moderat 55
4.5 Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan 60

BAB V KESIMPULAN
5.1 Kesimpulan 62
5.2 Rekomendasi 64

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR TABEL

Nomor Tabel		Halaman
2.1	Tabel Unsur dan komposisi baja perkakas	27
2.2	Tabel Ketidak teraturan suatu profil	31
2.3	Tabel Angka kekasaran permukaan	33
3.1	Tabel Geometri pahat karbida	38
3.2	Tabel Sifat sifat mekanis pahat karbida	38
3.3	Tabel Kondisi pemesina	39
3.4	Tabel bentuk tabel data yang dihasilkan dari pengujian	41
4.1	Tabel Data dan hasil penelitian	43
4.2	Tabel Data pemesinan 1	44
4.3	Tabel Data pemesinan 2	46
4.4	Tabel Data pemesinan kondisi 4	48
4.5	Tabel Hasil perhitungan komponen gaya pembentuk geram untuk variasi (f)=0,24 mm/rev	54
4.6	Tabel Hasil perhitungan komponen gaya pembentuk geram untuk variasi (f)=0,17 mm/rev	55
5.1	Tabel Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan	62

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR GAMBAR

No.Gambar		Halaman
2.1	Gambar Proses Bubut	7
2.2	Gambar Teori modern (yang dianut) yang menerangkan terjadinya geram	11
2.3	Gambar Lingkaran *Merchant's*	13
2.4	Gambar Kecepatan geser v_s yang ditentukan oleh kecepatan geram $v_c$dan kecepatan potong	15
2.5	Gambar Diagram fasa fe-fe3c	25
2.6	Gambar Posisi profil referensi, profil tengah, dan profil alas Terhadap Profil terukur, untuk satu panjang sample	32
3.1	Gambar Mesin bubut konvesional	36
3.2	Gambar Data Teknis Mesin Bubut LeBLOND MAKINDO	36
3.3	Gambar Mikroskop	36
3.4	Gambar Jangka sorong	37
3.5	Gambar Pemegang mata pahat (*Tool holder*)	37
3.6	Gambar Material benda kerja yang akan diuji	38
3.7	Gambar Diagram alir penelitian dan pengujian penelitian	40
3.8	Gambar Gambar Proses pengambilan data kekasaran permukaan benda yang telah diproses machining menggunakan alat *Surface Roughness Tester*	42
4.1	Daerah Pemotongan Moderat menggunakan pahat karbida tak Berlapis	56
4.2	Daerah Pemotongan Moderat menggunakan pahat karbida Berlapis	59
4.3	Gambar Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan kondisi 1	60
4.4	Gambar Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan kondisi 2	60
4.5	Gambar Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan kondisi 4	61

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR NOTASI

Simbol		Besaran	Satuan
v	=	kecepatan potong	m/min
d	=	diameter rata rata	mm
n	=	putaran poros utama	rpm
v_f	=	kecepatan makan	mm/min
f	=	gerak makan	mm/rev
n	=	putaran poros utama (benda kerja)	rpm
t_c	=	waktu pemotongan	min
l_t	=	panjang pemesinan	mm
v_f	=	kecepatan makan	mm/min
Z	=	kecepatan penghasilan geram	cm^3 / min
f	=	gerak makan	mm/rev
a	=	kedalaman potong	mm
τ_{shi}	=	tegangan geser pada bidang geser	N/mm^2
A_{shi}	=	penampang bidang geser	mm^2
A	=	penampang geram sebelum terpotong	mm^2
λ_h	=	rasio pemampatan geram	
Ks	=	gaya potong spesifik	N/mm^2
A	=	penampang geram sebelum	mm^2
$Ks_{1.1}$	=	gaya potong spesifik referensi	N/mm^2
Z	=	pangkat tebal geram = 0,2 mm	
C_k	=	faktor koreksi sudut potong utama K	
Cγ	=	faktor koreksi sudut geram $\gamma_\circ$	
C_{vb}	=	faktor koreksi keausan VB	
C_v	=	faktor koreksi kecepatan potong v	
v	=	kecepatan potong	m/min
v_c	=	kecepatan geram	m/min

UNIVERSITAS MERCU BUANA

v_s	=	kecepatan geser	m/min
N_{ct}	=	daya pemotongan total	kW
N_c	=	daya potong	kW
N_f	=	daya makan	kW
N_{mc}	=	Daya pemesinan	kW
N_{ml}	=	Daya yang hilang	kW
N_{mr}	=	daya tersedia	kW
N_{mn}	=	daya nominal	kW
N_{mo}	=	daya idle	kW
N_{ct}	=	daya pemotongan total	kW
Z	=	kecepatan penghasil geram	cm^3/min
R	=	konstanta dari kecepatan potong untuk f sebesar 1 satuan	
α	=	pangkat gerak makan = 0,77	

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id