

LAPORAN TUGAS AKHIR PENELITIAN

ANALISIS PENGARUH GERAK MAKAN DAN KEDALAMAN PEMAKANAN
TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN MATERIAL SCM 440
PADA MESIN CNC BUBUT MAZAK QUICK TURN NEXUS 150



MOHAMMAD SANAJI

NIM : 41313310018

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2017

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH GERAK MAKAN DAN KEDALAMAN PEMAKANAN
TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN MATERIAL SCM 440
PADA MESIN CNC BUBUT MAZAK QUICK TURN NEXUS 150



Disusun oleh:

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Nama : Mohammad Sanaji

NIM : 41313310018

Program studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (1)
JULI 2017

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Mohammad Sanaji

NIM : 41313310018

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Gerak Makan dan Kedalaman Pemakanan Terhadap Kekasaran Permukaan Material SCM 440 Pada Mesin CNC Bubut Mazak Quick Turn Nexus 150.

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

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

Bekasi , 15 Juli 2017



Mohammad Sanaji

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PENGARUH GERAK MAKAN DAN KEDALAMAN PEMAKANAN
TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN MATERIAL SCM 440
PADA MESIN CNC BUBUT MAZAK QUICK TURN NEXUS 150**



Disusun Oleh :

Nama : Mohammad Sanaji

NIM : 41313310018

Program studi : Teknik Mesin

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Koordinator Tugas Akhir


(Hadi Pranoto, S.T., M.T.)


(Hadi Pranoto, S.T., M.T.)

PENGHARGAAN

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan limpahan rahmat yang diberikan kepada penyusun serta dukungan dari orang-orang tercinta, sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Rasa bangga dan bahagia penyusun persembahkan tugas akhir ini kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Arisetyanto Nugroho, MM., selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Prof. Dr. Ir. Chandrasa Soekardi, selaku DEA Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Danto Sukma Jati, ST., M. Sc., selaku Dekan Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Dr. Sagir Alva, M. Sc., selaku Kaprodi Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Hadi Pranoto, ST., MT., selaku Sekprodi, Koordinator Tugas Akhir, dan Dosen Pembimbing Tugas Akhir di Universitas Mercu Buana yang selalu memberikan pengetahuan, bimbingan, dukungan, dan saran sehingga laporan ini dapat selesai dengan baik.
6. Semua Dosen dan Karyawan Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
7. Orang tua penyusun, yang selalu memberi dukungan dan doa untuk kelancaran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Saya berharap agar laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca. Saya menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun selalu saya harapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Bekasi, 15 Juli 2017



Mohammad Sanaji

(Halaman ini sengaja dikosongkan)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

		Halaman
LEMBAR PERNYATAAN		i
LEMBAR PENGESAHAN		ii
PENGHARGAAN		iii
ABSTRAK		iv
DAFTAR ISI		v
DAFTAR GAMBAR		ix
DAFTAR TABEL		xiii
BAB I	PENDAHULUAN	
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	2
1.3	Tujuan Penelitian	2
1.4	Batasan dan Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5	Sistematika Penulisan	3
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	
2.1	Proses Pembubutan	5
2.2	Parameter Proses Pembubutan	7
	2.2.1 Elemen dasar permesinan	7
	2.2.2 Penerapan parameter permesinan	11
	2.2.3 Parameter proses pembubutan	13

2.3	Pahat Bubut	14
2.3.1	Geometri pahat bubut	14
2.3.2	Material pahat karbida	16
2.3.3	Cara mencari geometri pahat <i>insert</i>	18
2.4	Mesin CNC Bubut	23
2.4.1	Prinsip kerja mesin bubut CNC	23
2.4.2	Bagian mekanik	24
2.4.3	Pemrograman CNC <i>turning</i>	26
2.4.4	Bahasa pemrograman	27
2.4.5	Aplikasi fungsi program	30
2.5	Kekasaran Permukaan	32
2.5.1	Permukaan	32
2.5.2	Parameter kekasaran permukaan	33
2.5.3	Penunjukan konfigurasi permukaan	38
2.5.4	Permukaan dan profil	38
2.6	Cairan Pendingin	40
2.6.1	Jenis cairan pendingin	41
2.6.2	Pengaruh cairan pendingin	43
2.7	Material SCM 440	44
2.8	Studi Literatur	46

BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
3.1	Tinjauan Pustaka	49
3.2	Metode Pengumpulan Data	49
3.3	Pengolahan Data	51
3.4	Analisa Hasil	59
3.5	Kesimpulan	59
3.6	Rencana Kegiatan	59
3.7	Diagram Alir Penelitian	60
BAB IV	PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1	Pendahuluan	61
4.2	Pengujian Material Penelitian	61
4.3	Parameter Penelitian	62
	4.3.1 Menghitung kecepatan putar spindel	62
	4.3.2 Parameter pendukung	63
4.4	Hasil Pengukuran Kekasaran	67
4.5	Analisa Hasil	91
4.6	Ringkasan	98
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	100
5.2	Saran	101

DAFTAR PUSTAKA	102
LAMPIRAN	104
A Surat Tugas Pembimbing	104
B Hasil Uji Komposisi Material	105



DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Halaman
2.1	Proses bubut rata, bubut permukaan, dan bubut tirus 6
2.2	Proses permesinan yang dapat dilakukan pada mesin bubut 7
2.3	Parameter proses pembubutan 8
2.4	Panjang permukaan benda kerja yang dilalui pahat setiap putaran 12
2.5	Gerak makan (f), dan kedalaman potong (a) 12
2.6	Geometri pahat bubut HSS 15
2.7	Pahat tangan kanan dan pahat tangan kiri 15
2.8	Pahat bubut sisipan (<i>insert</i>) dan pahat sisipan 16
2.9	Bentuk <i>insert</i> 18
2.10	Sudut <i>insert</i> 19
2.11	Toleransi <i>insert</i> 19
2.12	Potongan <i>insert</i> 20
2.13	Diameter <i>insert</i> 21
2.14	Tebal <i>insert</i> 22
2.15	Radius <i>insert</i> 22
2.16	Gerakan sumbu utama koordinat X dan Z 24
2.17	Bagian mekanik mesin bubut <i>Leadwell Turning Center</i> 24
2.18	Sistem koordinat metode absolut 26
2.19	Sistem koordinat metode inkremental 27

2.20	Gambar kerja simulasi G 01	31
2.21	Kekasaran, gelombang dan kesalahan bentuk dari suatu permukaan	33
2.22	Posisi profil puncak, profil tengah, dan profil akar	34
2.23	Penunjukan konfigurasi permukaan	38
2.24	Profil kekasaran permukaan sebuah benda	39
2.25	Keterbatasan stylus menjangkau lembah terdalam	39
2.26	SURFTEST-301	40
3.1	Drawing obyek penelitian	50
3.2	Insert untuk proses pembubutan	51
3.3	Material SCM 440	52
3.4	CNC bubut Mazak	52
3.5	Spesifikasi <i>insert</i> bubut rata diameter	53
3.6	Holder pahat insert	53
3.7	Caliper Mitutoyo	54
3.8	Micrometer Mitutoyo.	54
3.9	Surftest 301 mitutoyo	55
3.10	Master kalibrasi	55
3.11	Rangkaian <i>surface roughness tester</i>	57
3.12	Kalibrasi	58
3.13	Diagram alir penelitian	60
4.1	Benda kerja A1 hasil pembubutan	67

4.2	Grafik pengukuran kekasaran permukaan pada $f = 0,05$ vs $a = 0,05$	68
4.3	Benda kerja A2 hasil pembubutan	69
4.4	Grafik pengukuran kekasaran permukaan pada $f = 0,05$ vs $a = 0,10$	69
4.5	Benda kerja A3 hasil pembubutan	70
4.6	Grafik pengukuran kekasaran permukaan pada $f = 0,05$ vs $a = 0,125$	71
4.7	Benda kerja A4 hasil pembubutan	72
4.8	Grafik pengukuran kekasaran permukaan pada $f = 0,05$ vs $a = 0,15$	72
4.9	Benda kerja B1 hasil pembubutan	73
4.10	Grafik pengukuran kekasaran permukaan pada $f = 0,1$ vs $a = 0,05$	74
4.11	Benda kerja B2 hasil pembubutan	75
4.12	Grafik pengukuran kekasaran permukaan pada $f = 0,10$ vs $a = 0,10$	75
4.13	Benda kerja B3 hasil pembubutan	76
4.14	Grafik pengukuran kekasaran permukaan pada $f = 0,10$ vs $a = 0,125$	77
4.15	Benda kerja B4 hasil pembubutan	78
4.16	Grafik pengukuran kekasaran permukaan pada $f = 0,10$ vs $a = 0,15$	78
4.17	Benda kerja C1 hasil pembubutan	79
4.18	Grafik pengukuran kekasaran permukaan pada $f = 0,13$ vs $a = 0,05$	80
4.19	Benda kerja C2 hasil pembubutan	81
4.20	Grafik pengukuran kekasaran permukaan pada $f = 0,13$ vs $a = 0,10$	81
4.21	Benda kerja C3 hasil pembubutan	82
4.22	Grafik pengukuran kekasaran permukaan pada $f = 0,13$ vs $a = 0,125$	83

4.23	Benda kerja C4 hasil pembubutan	84
4.24	Grafik pengukuran kekasaran permukaan pada $f = 0,13$ vs $a = 0,15$	84
4.25	Benda kerja D1 hasil pembubutan	85
4.26	Grafik pengukuran kekasaran permukaan pada $f = 0,18$ vs $a = 0,05$	86
4.27	Benda kerja D2 hasil pembubutan	87
4.28	Grafik pengukuran kekasaran permukaan pada $f = 0,18$ vs $a = 0,10$	87
4.29	Benda kerja D3 hasil pembubutan	88
4.30	Grafik pengukuran kekasaran permukaan pada $f = 0,18$ vs $a = 0,125$	89
4.31	Benda kerja D4 hasil pembubutan	90
4.32	Grafik pengukuran kekasaran permukaan pada $f = 0,18$ vs $a = 0,15$	90
4.33	Grafik pengukuran Ra pada $f = 0,05$ vs $a = 0,05; 0,10; 0,125; 0,15$	92
4.34	Grafik pengukuran Ra pada $f = 0,10$ vs $a = 0,05; 0,10; 0,125; 0,15$	93
4.35	Grafik pengukuran Ra pada $f = 0,13$ vs $a = 0,05; 0,10; 0,125; 0,15$	95
4.36	Grafik pengukuran Ra pada $f = 0,18$ vs $a = 0,05; 0,10; 0,125; 0,15$	96
4.37	Grafik pengaruh variasi gerak makan (mm/rev) dan kedalaman pemakanan (mm) terhadap Ra / kekasaran permukaan.	97

DAFTAR TABEL

No. Tabel		Halaman
2.1	Tabel kecepatan potong untuk beberapa jenis bahan (m/min)	13
2.2	Tabel sudut pahat bubut untuk berbagai material	17
2.3	Tabel blok program fungsi G 00	30
2.4	Tabel blok program fungsi G 01	31
2.5	Toleransi harga kekasaran rata-rata Ra	36
2.6	Toleransi harga kekasaran rata-rata Ra dari hasil pengerjaan	37
2.7	Cairan pendingin yang direkomendasikan untuk beberapa material	44
2.8	<i>Yeild strength</i> dan <i>tensile strength</i> material SCM 4	45
2.9	Kandungan penyusun SCM 4 40	45
2.10	Standar dari material SCM 4 40	46
3.1	Spesifikasi CNC bubut Mazak Quick Turn Nexus 150	50
3.2	Jadwal kegiatan penelitian	59
4.1	Standar komposisi material SCM 440	61
4.2	Hasil pengujian komposisi SCM 440	62
4.3	Parameter pada $f = 0,05$ dan $0,10$ vs $a = 0,05; 0,10; 0,125; 0,15$	65
4.4	Parameter pada $f = 0,13$ dan $0,18$ vs $a = 0,05; 0,10; 0,125; 0,15$	66
4.5	Hasil pengukuran Ra pada $f = 0,05$ mm/rev vs $a = 0,05$ mm	67
4.6	Hasil pengukuran Ra pada $f = 0,05$ mm/rev vs $a = 0,10$ mm	68
4.7	Hasil pengukuran Ra pada $f = 0,05$ mm/rev vs $a = 0,125$ mm	70

4.8	Hasil pengukuran Ra pada $f = 0,05$ mm/rev vs $a = 0,15$ mm	71
4.9	Hasil pengukuran Ra pada $f = 0,10$ mm/rev vs $a = 0,05$ mm	73
4.10	Hasil pengukuran Ra pada $f = 0,10$ mm/rev vs $a = 0,10$ mm	74
4.11	Hasil pengukuran Ra pada $f = 0,10$ mm/rev vs $a = 0,125$ mm	76
4.12	Hasil pengukuran Ra pada $f = 0,10$ mm/rev vs $a = 0,15$ mm	77
4.13	Hasil pengukuran Ra pada $f = 0,13$ mm/rev vs $a = 0,05$ mm	79
4.14	Hasil pengukuran Ra pada $f = 0,13$ mm/rev vs $a = 0,10$ mm	80
4.15	Hasil pengukuran Ra pada $f = 0,13$ mm/rev vs $a = 0,125$ mm	82
4.16	Hasil pengukuran Ra pada $f = 0,13$ mm/rev vs $a = 0,15$ mm	83
4.17	Hasil pengukuran Ra pada $f = 0,18$ mm/rev vs $a = 0,05$ mm	85
4.18	Hasil pengukuran Ra pada $f = 0,18$ mm/rev vs $a = 0,10$ mm	86
4.19	Hasil pengukuran Ra pada $f = 0,18$ mm/rev vs $a = 0,125$ mm	88
4.20	Hasil pengukuran Ra pada $f = 0,18$ mm/rev vs $a = 0,15$ mm	89
4.21	Hasil pengukuran Ra pada $f = 0,05$ vs $a = 0,05; 0,10; 0,125; 0,15$	91
4.22	Hasil pengukuran Ra pada $f = 0,10$ vs $a = 0,05; 0,10; 0,125; 0,15$	92
4.23	Hasil pengukuran Ra pada $f = 0,13$ vs $a = 0,05; 0,10; 0,125; 0,15$	94
4.24	Hasil pengukuran Ra pada $f = 0,18$ vs $a = 0,05; 0,10; 0,125; 0,15$	95