

**ANALISIS PENGARUH VARIASI PARAMETER *STRATEGY*
MACHINING TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN
*MATERIAL MILD STEEL***

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



Yanuar Andhika Syahputra

14 06 07963

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2019

HALAMAN PENGESAHAN

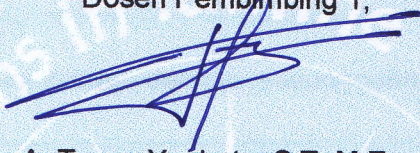
Tugas Akhir berjudul
**ANALISIS PENGARUH VARIASI PARAMETER *STRATEGY MACHINING*
TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN *MATERIAL MILD STEEL***

yang disusun oleh
Yanuar Andhika Syahputra

14 06 07963

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 7 Januari 2020

Dosen Pembimbing 1,

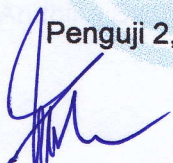

A. Tonny Yuniarto, S.T.,M.Eng.

Tim Penguji,

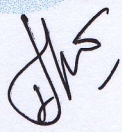
Penguji 1


A. Tonny Yuniarto, S.T.,M.Eng.

Penguji 2,


Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

Penguji 3,

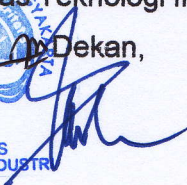

D.M. Ratna Tungga Dewa, S.Si., M.T.

Yogyakarta, 20 Januari 2020

Universitas Atma Jaya Yogyakarta,

Fakultas Teknologi Industri,

Dekan,


Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yanuar Andhika Syahputra

NPM : 1406 07963

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul "Analisis Pengaruh Variasi Parameter *Strategy Machining* Terhadap Kekasaran Permukaan *Material Mild Steel*" merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2018/2019 yang bersifat original dan tidak mengandung *plagiasi* dari karya manapun. Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidak sesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta,

Yang menyatakan,



Yanuar Andhika Syahputra

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan perlindungan dalam menyelesaikan penelitian tugas akhir ini. Tugas akhir ini disusun guna melengkapi syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Tugas akhir ini berjudul “Analisis Pengaruh Variasi Parameter *Strategy Machining* Terhadap Kekasaran Permukaan Material *Mild Steel*”.

Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak secara langsung dan tidak langsung. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmadnya sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Tonny Yuniarto, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing, yang telah bersedia untuk membimbing dan memberikan masukan dalam penulisan tugas akhir ini.
3. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan memberi support hingga menyelesaikan Tugas Akhir.
4. Kakak tercinta yang selalu memberikan dukungan moril dan materiil.
5. Teman-teman yang selalu mendukung saya dan memberi motivasi agar menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan tugas akhir masih jauh dari sempurna karena masih kurangnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Penulis menerima kritik dan saran dari rekan-rekan pembaca. Akhir kata, semoga penelitian ini dapat berguna bagi rekan-rekan semua.

Yogyakarta, 28 Juni 2019



Penulis

DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	HALAMAN JUDUL	i
	HALAMAN PENGESAHAN	ii
	PERNYATAAN ORIGINALITAS	iii
	KATA PENGANTAR	iv
	DAFTAR ISI	v
	DAFTAR TABEL	vii
	DAFTAR GAMBAR	viii
	INTISARI	x
1	BAB 1 PENDAHULUAN	1
	1.1.Latar Belakang	1
	1.2.Rumusan Masalah	2
	1.3.Tujuan	2
	1.4.Batasan Masalah	3
2	BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
	2.1.Penelitian Terdahulu	4
	2.2.Penelitian Sekarang	5
	2.3.Dasar Teori	5
3	BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	19
	3.1.Tahapan Metodologi Penelitian	19
	3.2.Langkah-Langkah Penelitian	21
4	BAB 4 PROFIL DATA	23
	4.1.Profil Bengkel	23

	4.2.Profil Mesin CNC	23
	4.3.Data Material	25
	4.4.Cutting Tools	25
	4.6.Penjelasan Faktor eksperimen	29
5	BAB 5 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	31
	5.1.Hasil Brainstorming	31
	5.2.Analisis Optimalisasi Manufaktur dengan Metode Taguchi	32
	5.3.Analisis Proses PowerMill 2014 (Proses CAM)	41
	5.4.Analisis Hasil Permesinan	60
	5.5.Analisis Penentuan Produk secara <i>visual</i>	63
	5.6.Analisis Kekasaran Permukaan (<i>Surfaces Roughness</i>)	64
	5.7.Pembahasan	65
6	BAB 6 KESIMPULAN	68
	DAFTAR PUSTAKA	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Spesifikasi Mild Steel	8
Tabel 4. 1. Spesifikasi Mesin CNC Quaser MV 184 C	24
Tabel 5. 1. Daftar Pertanyaan Brainstorming	31
Tabel 5. 2 Ringkasan Jawaban Brainstorming	31
Tabel 5. 3 Faktor dan Level untuk Orthogonal Array	33
Tabel 5. 4 Experimental Layout and Responses	33
Tabel 5. 5 Hasil Pengukuran Surfaces Roughn	34
Tabel 5. 6 Uji Normalitas	36
Tabel 5. 7 Uji Homogenitas	37
Tabel 5. 8 Experimental Data L4(23) dan Hasil Pengukuran (6 Titik)	37
Tabel 5. 9 Output Uji Anova	39
Tabel 5. 10 Rata-rata tingkat kualitas permukaan	40
Tabel 5. 11 Hasil S/N Ratio	41
Tabel 5. 12 Urutan Proses Benda 1	61
Tabel 5. 13 Urutan Proses Benda 2	62
Tabel 5. 14 Urutan Proses Benda 3	62
Tabel 5. 15 Urutan Proses Benda 4	63
Tabel 5. 16 Perbandingan Hasil Machining	63
Tabel 5. 17 Perbandingan Rata-rata Kekasaran Permukaan	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Gerakan utama, <i>feeding</i> , dan depth of cut	6
Gambar 2. 2. Pemotongan Climbing	6
Gambar 2. 3. Pemotongan Konvensional	7
Gambar 2. 4 Cutting speed	8
Gambar 2. 5 Mesin milling CNC	9
Gambar 2. 6 Kekasaran, Gelombang, Kesalahan Bentuk Permukaan	16
Gambar 2. 7 Profil Suatu Permukaan	17
Gambar 2. 8 Kedalaman Total dan Kedalaman Perataan	18
Gambar 3. 1 Tahapan Metodologi Penelitian	19
Gambar 4. 1 Mesin CNC Quaser MV 184 C	24
Gambar 4. 2 Material Mild Steel	25
Gambar 4. 3 Spesifikasi <i>Insert tip</i>	26
Gambar 4. 4 <i>Cutter Insert Tip Ø20</i>	26
Gambar 4. 5 Spesifikasi <i>Cutter End mill</i>	27
Gambar 4. 6 <i>End mill Ø10</i>	28
Gambar 5. 1 Pembuatan <i>Cutter Insert Tip Ø20</i>	42
Gambar 5. 2 <i>Holder, shank, dan tip</i>	44
Gambar 5. 3 Pembuatan <i>Cutter End mill Ø10</i>	45
Gambar 5. 4 Menu Toolpath Strategy Proses Roughing	46
Gambar 5. 5 Proses Pembuatan Block	47
Gambar 5. 6 Block pada simulasi	48
Gambar 5. 7 Pemilihan Tool yang Digunakan (<i>Insert Tip Ø20</i>)	48
Gambar 5. 8 Pembuatan Proses Roughing	49
Gambar 5. 9 Pembuatan Rapid Move Height Proses Roughing	50
Gambar 5. 10 Pembuatan Start Point Proses Roughing	51

Gambar 5. 11 Start Point Proses Roughing	51
Gambar 5. 12 Pembuatan End Point Proses Roughing	52
Gambar 5. 13 Pembuatan End Point Proses Roughing	52
Gambar 5. 14 Pembuatan Feed and Speed Proses Roughing	54
Gambar 5. 15 Hasil Pembuatan Strategi Proses Roughing	54
Gambar 5. 16 Statistik Waktu Pengerjaan Proses Roughing	55
Gambar 5. 17 Simulasi Proses Roughing	56
Gambar 5. 18 Pemilihan Toolpath Strategy Optimezed Constant Z Finishing	56
Gambar 5. 19 Pemilihan <i>Cutter End mill</i>	57
Gambar 5. 20 Pembuatan Strategy Optimezed Constant Z Finishing	58
Gambar 5. 21 Pembuatan Feeds and Speeds Proses Finishing (Benda 1)	59
Gambar 5. 22 Simulasi Proses Finishing dengan Toolpath Strategy Optimezed Constant Z Finishing	60
Gambar 5. 23 Statistic Waktu Proses Finishing dengan toolpath strategy Optimezed Constant Z Finishing (benda 1)	60
Gambar 5. 24 Titik yang diukur	65

INTISARI

Penggunaan CNC Milling 3 axis pada industri manufaktur sudah sangat umum digunakan untuk memperoleh hasil yang optimal. Penelitian ini ditujukan untuk mendapatkan rekomendasi parameter permesinan optimal pada pengerjaan material *mild steel* sebagai *raw material*. Parameter permesinan sangat erat kaitannya dengan *surfaces roughness quality* dari material yang dikerjakan dan *setting parameter* pada mesin CNC. Penelitian ditujukan untuk membantu industri manufaktur yang mempunyai CAD/CAM dan mesin CNC 3axis dengan kecepatan *spindle* maksimum 10.000 rpm.

Dalam penelitian ini menggunakan mesin CNC Quaser MV 184 C. Hasil riset di awal mengidentifikasi bahwa faktor yang diduga signifikan mempengaruhi *surfaces roughness* adalah ketajaman alat potong, *toolpath strategy*, kecepatan *spindle*, *Depth of Cut* (DOC), *step over cutter* dan *feeding*. Dari keenam parameter tersebut setelah melalui proses *brainstorming* didapatkan hanya tiga faktor yang mempengaruhi nilai *surfaces roughness*, yaitu: *tool path strategy*, *feeding*, dan kecepatan *spindle*.

Hasil eksperimen menunjukkan bahwa nilai *surfaces roughness* pada perlakuan pertama rata-rata 0,675 μm dan perlakuan kedua rata-rata 1,008 μm dimana nilai ini dari kedua percobaan masing-masing berkisar pada N5 dan N6. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan *feeding* dan kecepatan *spindle* memiliki pengaruh pada nilai *surface roughness* yang signifikan.

Kata Kunci : CNC milling 3axis, surface roughness, tool path strategy, taguchi methods.