

**OPTIMASI PARAMETER PEMROGRAMAN CNC MILLING
TERHADAP PROSES KERJA YANG EFISIEN DENGAN
SIMULASI SWANSOFT CNC**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



RIZKY EKO KRISMAYANTO
(19511361)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
(2023)**

**OPTIMASI PARAMETER PEMROGRAMAN CNC MILLING
TERHADAP PROSES KERJA YANG EFISIEN DENGAN
SIMULASI SWANSOFT CNC**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



RIZKY EKO KRISMAYANTO
(19511361)

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
(2023)**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Rizky Eko Krismayanto
NIM : 19511361
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Optimasi Parameter Pemrograman Cnc Milling Terhadap
: Proses Kerja Yang Efisien Dengan Simulasi Swansoft
: CNC

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk
melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana pada Program Studi
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Ponorogo, 31 Mei 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Rizal Arifin S.Si., M.Si., Ph.D.
NIK. 1987092020120412


Dosen Pembimbing II



Kuntang Winangun, S. Pd., M.Pd.
NIK. 1990042120170913

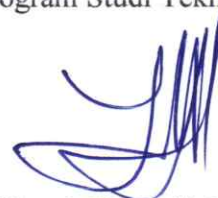
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Edy Kurniawan S.T., MT.,
NIK. 1977102620081012

Ketua Program Studi Teknik Mesin,



Yoyok Winardi, S.T., M.T
NIK. 1986080320190913

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizky Eko Krismayanto
NIM : 19511361
Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul : " Optimasi Parameter Pemrograman Cnc Milling Terhadap Proses Kerja Yang Efisien Dengan Simulasi Swansoft CNC " bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang dan teliti di dalam naskah skripsi ini adalah asli dari pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis terkatip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini terdapat unsur plagiarisme, saya bersedia ijasah saya dibatalkan, serta di proses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguhnya dan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 31 Mei 2023

Mahasiswa,



Rizky Eko Krismayanto

NIM : 19511361

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

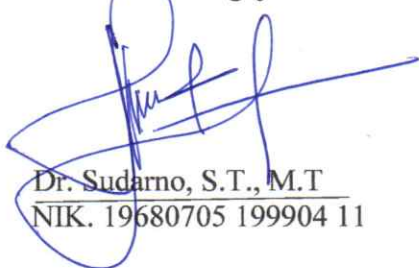
Nama : Rizky Eko Krismayanto
NIM : 19511361
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Optimasi Parameter Pemrograman Cnc Milling Terhadap
Proses Kerja Yang Efisien Dengan Simulasi Swansoft
CNC

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan
Dosen Penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1)

Hari : Rabu
Tanggal : 31 Mei 2023
Nilai :

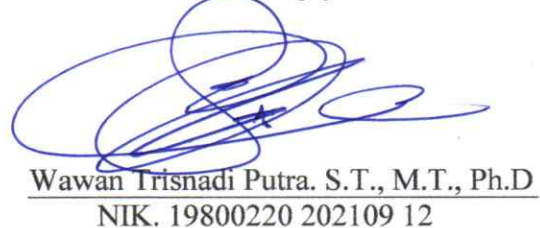
Menyetujui,

Dosen Penguji I



Dr. Sudarno, S.T., M.T
NIK. 19680705 199904 11

Dosen Penguji II



Wawan Trisnadi Putra. S.T., M.T., Ph.D
NIK. 19800220 202109 12

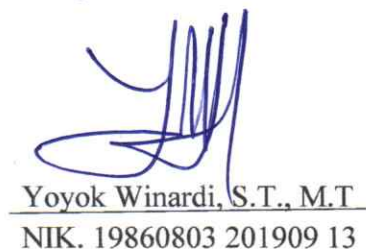
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Edy Kurniawan S.T., MT.,
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Mesin,






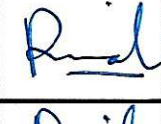

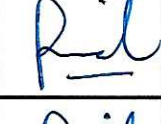

Yoyok Winardi, S.T., M.T
NIK. 19860803 201909 13






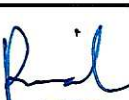
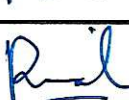
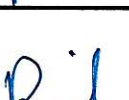
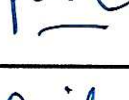
**BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : Rizky Eko Krismayanto
 NIM : 19511361
 Program Studi : Teknik Mesin
 Judul Skripsi : Optimasi Parameter Pemrograman Cnc Milling Terhadap
 Proses Kerja Yang Efisien Dengan Simulasi Swansoft CNC

Dosen Pembimbing 1 : Rizal Arifin S.Si., M.Si., Ph.D.

PROSES BIMBINGAN

No	Tanggal	Materi yang di konsulkan	Saran pembimbing /hasil	Tanda tangan
1	17-01-2023	BAB 1	1. Perbaikan rumusan masalah 2. Perbaikan tujuan penelitian 3. Penggunaan sitasi sesuai format yang ditentukan	
2	07-02-2023	BAB 2	1. Pembetulan sumber referensi 2. Penabahan sumber referensi 3. Pembetulan rumus	
3	14-02-2023	BAB 2	1. Penulisan huruf sesuai yang ditentukan 2. Format penulisan table 3. Format penulisan rumus	
4	22-03-2023	BAB 3	1. Format diagram alir 2. Penambahan pengujian pada simulasi	
5	28-03-2023	BAB 3	1. Penambahan detail gambar 2. Gambar simulasi diperjelas	
6	02-04-2023		ACC PROPOSAL SKRIPSI	
7	07-04-2023	BAB 2	1. Konsistensi penggunaan satuan 2. Batasan masalah dilengkapi	

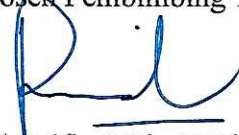
8	11-04-2023	BAB 2	1. Rumus antara notasi dan keterangan disesuaikan 2. Spek material dan jenis pahat di lengkapi	
9	14-04-2023	BAB 3	Penyesuaian jadwal kegiatan	
10	17-04-2023	BAB 3	Mencari parameter penguat penelitian	
11	21-04-2023	BAB3	1. Perbaikan format penulisan 2. Perbaikan format paragraf	
12	03-04-2023	BAB 4	1. Gambar hasil simulasi diperjelas 2. Perbaikan format penulisan	
13	17-05-2023	BAB 5	1. Format daftar pustaka disesuaikan 2. Plagiasi diturunkan 3. Menambahkan saran dan kesimpulan	
14	22-05-2023		ACC UJIAN SKRIPSI	
15	05-06-2023	BAB 1-5	1. Penambahan grafik <i>Curve Fitting regresi</i> 2. Huruf asing dimiringkan 3. Menambah pembahasan tentang efek kualitas produk	
16	07-06-2023	BAB 1-5	1. Penambahan sumbu X dan Y pada grafik 2. Latar belakang di tambahkan dari referensi bab 2	

Tanggal Pengajuan : 17-01-2023

Tanggal Pengesahan : 22-05-2023

Ponorogo, 31 Juni 2023

Dosen Pembimbing 1,,



Rizal Arifin S.Si., M.Si., Ph.D

NIK. 1987092020120412

**BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : Rizky Eko Krismayanto








NIM : 19511361






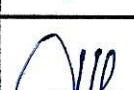



Program Studi : Teknik Mesin

Judul Skripsi : Optimasi Parameter Pemrograman Cnc Milling Terhadap
Proses Kerja Yang Efisien Dengan Simulasi Swansoft CNC

Dosen Pembimbing 1 : Kuntang Winangun,S. Pd., M.Pd.

PROSES BIMBINGAN

No	Tanggal	Materi yang di konsulkan	Saran pembimbing /hasil	Tanda tangan
1	17-01-2023	BAB 1	1. Perbaikan rumusan masalah 2. Perbaikan tujuan penelitian 3. Penggunaan sitasi sesuai format yang ditentukan	
2	07-02-2023	BAB 2	1. Pembetulan sumber referensi 2. Penambahan sumber referensi 3. Pembetulan rumus	
3	14-02-2023	BAB 2	1. Penulisan huruf sesuai yang ditentukan 2. Format penulisan tabel 3. Format penulisan rumus	
4	22-03-2023	BAB 3	1. Format diagram alir disesuaikan 2. Penambahan pengujian pada simulasi	
5	28-03-2023	BAB 3	1. Penambahan detail gambar 2. Gambar simulasi diperjelas	
6	02-04-2023		ACC PROPOSAL SKRIPSI	
7	07-04-2023	BAB 2	1. Konsistensi penggunaan satuan 2. Batasan masalah dilengkapi	

8	11-04-2023	BAB 2	1. Rumus antara notasi dan keterangan disesuaikan 2. Spek material dan jenis pahat di lengkapi	
9	14-04-2023	BAB 3	Penyesuaian jadwal kegiatan	
10	17-04-2023	BAB 3	Mencari parameter penguat penelitian	
11	21-04-2023	BAB3	1. Perbaiki format penulisan 2. Perbaiki format paragraf	
12	03-04-2023	BAB 4	1. Gambar hasil simulasi diperjelas 2. Perbaiki format penulisan	
13	17-05-2023	BAB 5	1. Format daftar pustaka disesuaikan 2. Plagiasi diturunkan 3. Menambahkan saran dan kesimpulan	
14	22-05-2023		ACC UJIAN SKRIPSI	
15	05-06-2023	BAB 1-5	1. Penambahan grafik <i>Curve Fitting regresi</i> 2. Huruf asing dimiringkan 3. Menambah pembahasan tentang efek kualitas produk	
16	07-06-2023	BAB 1-5	1. Penambahan sumbu X dan Y pada grafik 2. Latar belakang di tambahkan dari referensi bab 2	

Tanggal Pengajuan : 17-01-2023

Tanggal Pengesahan : 22-05-2023

Ponorogo, 31 Juni 2023

Dosen Pembimbing 2,,



Kuntang Winangun, S. Pd., M. Pd.

NIK. 1990042120170913

OPTIMASI PARAMETER PEMROGRAMAN CNC MILLING TERHADAP PROSES KERJA YANG EFISIEN DENGAN SIMULASI SWANSOFT CNC

Rizky Eko Krismayanto

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah
Ponorogo

e-mail : rizkyeko1996@gmail.com

Abstrak

Dalam menggunakan program manual kombinasi parameter pada CNC Milling sangatlah diperlukan untuk menghasilkan proses yang optimal dan efisien. Didalam pemrograman manual dalam menentukan parameter yang di rasa kurang efisien dan efektif. Maka dari itu perlu dilakukan peningkatan efisiensi waktu untuk mengurangi biaya produksi dengan cara optimasi parameter pada pemesinan. Tujuan dalam penelitian ini yaitu : 1. Menentukan waktu optimal proses produksi dengan pemrograman manual pada mesin CNC Milling. 2. Mengetahui parameter manakah yang menghasilkan waktu proses yang optimum sesuai dengan parameter yang telah di tentukan. Penelitian ini menggunakan metode *Experimen Faktorial* dengan menggunakan pola *orthogonal array* dengan tiga vaktor dan tiga level. Vaktor yang di teliti meliputi *cutting speed*, *feedrate* dan *depth of cut* dengan menggunakan *end mill carbide* diameter 12 mm. Simulasi menggunakan aplikasi swansoft CNC Milling. Parameter yang menghasilkan *cycle time* yang optimal pada simulasi swansoft CNC Milling adalah *feedrate* dan *depth of cut*. Sedangkan waktu yang optimal yang diperoleh pada penelitian ini adalah sebesar 68.01 menit dengan parameter *feedrate* 500 (mm/menit) dan *depth of cut* 1 mm. Dari hasil penelitian ini dapat di simpulkan bahwa penggunaan *feedrate* dan *depth of cut* sangat berpengaruh secara signifikan terhadap *cycle time*. Sedangkan *cutting speed* tidak berpengaruh secara signifikan terhadap *cycle time*. walaupun penggunaan *feedrate* dan *depth of cut* bisa menghasilkan waktu yang efisien tetapi tidak untuk kualitas produk yang di hasilkan.

Kata kunci : Optimasi, efisien, parameter, manual, swansoft.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah dan Karunia-Nya kepada kita semua sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan penyelesaian tugas akhir yang berjudul “ Optimasi Parameter Pemrograman Cnc Milling Terhadap Proses Kerja Yang Efisien Dengan Simulasi Swansoft CNC “ Pelaksanaan penelitian tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. Happy Susanto, M.A selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo,
2. Edy Kurniawan, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Yoyok Winardi, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo,
4. Rizal Arifin, S.Si., M.Si., Ph.D dan Kuntang Winangun, S.Pd., M.Pd selaku dosen pembimbing penulis yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan penulis agar dalam penyusunan proposal skripsi ini hingga akhir penyusunan.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
6. Keluarga khususnya kepada Orang Tua dan Istri saya yang menyemangati dan mendoakan serta memberikan dukungan material dan moril.
7. Teman-teman satu Angkatan terima kasih atas doa dan motivasinya.

Penulis menyadari proposal skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dengan segala kekurangannya. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan serta perbaikan proposal skripsi ini. Sehingga proposal ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan, penerapan di lapangan industri dan mahasiswa serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut.

Ponorogo, 31 Mei 2023


Rizky Eko Krismayanto

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUT DEPAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI	v
ABSTRAK	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Penelitian Terdahulu.....	8
2.2 Optimasi.....	11
2.3 Parameter Pemesinan.....	11
2.4 Proses Pemesinan.....	16
2.5 CNC Milling	16
2.6 Bagian-bagian CNC Milling.....	17
2.7 Pahat / Cutter	21
2.8 Autodesk Inventor	26
2.9 Software Swansoft CNC (SSCNC)	27
2.10 Efisiensi	28

BAB 3 METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Studi Pendahuluan	30
3.2 Studi Lapangan	31
3.3 Studi Pustaka	31
3.4 Variabel bebas	31
3.5 Variabel Terikat	31
3.6 Pengumpulan Data.....	31
3.7 Prosedur Penelitian	33
3.7.1 Pembuatan Desain Geometri	33
3.7.2 Pembuatan Program NC	41
3.7.3 Simulasi Program Pemesinan Dengan Software Swansoft CNC.....	43
3.8 Waktu Proses Simulasi yang Optimal	53
BAB 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....	54
4.1 Hasil Pengambilan Data	54
4.2 Hasil Pengukuran Waktu Proses Pemesinan	55
4.3 Persamaan Regresi	58
4.4 Hasil Pengukuran Kekasaran Permukaan.....	60
BAB 5 PENUTUPAN.....	63
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Huruf Toleransi	15
Gambar 2.2 Posisi Pengefraisan.....	16
Gambar 2.3 Motor Utama	17
Gambar 2.4 Motor Step.....	17
Gambar 2.5 Piringan Rumah Alat Potong	18
Gambar 2.6 Meja Mesin Cnc Milling	18
Gambar 2.7 Arbor and Colled.....	19
Gambar 2.8 Rumah Collant.....	19
Gambar 2.9 Ragum Cnc Milling.....	19
Gambar 2.10 Pintu Cnc Milling	20
Gambar 2.11 Control Panel Cnc Milling.....	21
Gambar 2.12 Tool Change Cnc Milling	21
Gambar 2.13 Square End Mill	22
Gambar 2.14 Ball Nose End Mill	22
Gambar 2.15 Corner Radium End Mill.....	22
Gambar 2.16 Roughing End Mill	23
Gambar 2.17 Face Mill	23
Gambar 2.18 Slot Cutter	23
Gambar 2.19 Ball Nose	24
Gambar 2.20 Helical Cutte	24
Gambar 2.21 Angle Milling Cutter	25
Gambar 2.22 Pisau Frais Jari Radius Sudut	25
Gambar 2.23 Toolbar Menu Autodesk Inventor.....	26
Gambar 2.24 Menu Swansoft Cnc Milling	28
Gambar 3.1 Flow Chart Penelitian	29
Gambar 3.2 Menu Autodesk Inventor 2017.....	34
Gambar 3.3 Sketch Awal Pilihan Koordinat	34
Gambar 3.4 Sketch Ukuran Persegi.....	35
Gambar 3.5 Extrude Ukuran Persegi	35

Gambar 3.6 <i>Sketch</i> Baru Diatas Persegi.....	36
Gambar 3.7 Garis Bantu.....	36
Gambar 3.8 <i>Sketch Polygon</i>	37
Gambar 3.9 <i>Dimension</i> Awal	37
Gambar 3.10 <i>Dimension</i> Akhir	38
Gambar 3.11 <i>Extrude Polygon</i>	38
Gambar 3.12 <i>Sketch</i> Lingkaran	39
Gambar 3.13 <i>Extrude Cut of All</i>	39
Gambar 3.14 Gamabr Akhir	40
Gambar 3.15 Gambar 2d	40
Gambar 3.16 SSCN 1	43
Gambar 3.17 SSCN 2	43
Gambar 3.18 SSCN 3	44
Gambar 3.19 SSCN 4	44
Gambar 3.20 SSCN 5	45
Gambar 3.21 SSCN 6	45
Gambar 3.22 SSCN 7	46
Gambar 3.23 SSCN 8	46
Gambar 3.24 SSCN 9	47
Gambar 3.25 SSCN 10	47
Gambar 3.26 SSCN 11	48
Gambar 3.27 SSCN 12	48
Gambar 3.28 SSCN 13	48
Gambar 3.29 SSCN 14	49
Gambar 3.30 SSCN 15	49
Gambar 3.31 SSCN 16	50
Gambar 3.32 SSCN 17	50
Gambar 3.33 SSCN 18	51
Gambar 3.34 SSCN 19	51
Gambar 3.35 SSCN 20	52
Gambar 3.36 SSCN 21	52

Gambar 3.37 SSCN 22.....	53
Gambar 3.38 Sample Penelitian	53
Gambar 4.1 Pengukuran hasil simulasi	54
Gambar 4.2 Percobaan 1	55
Gambar 4.3 Grafik <i>Curve Fitting</i> efesiensi parameter <i>cycle time</i> sebagai fungsi dari <i>depth of cut</i>	57
Gambar 4.4 Grafik <i>Curve Fitting</i> efesiensi parameter <i>cycle time</i> sebagai fungsi dari <i>feedrate</i>	58
Gambar 4.5 Hasil pengukuran kekasaran permukaan.....	59



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kecepatan Toleransi.....	13
Tabel 3.1 Faktor Parameter dan Level Penelitian	32
Tabel 3.2 Desain Kombinasi Parameter Percobaan	32
Tabel 3.3 Program CNC Milling.....	41
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran waktu proses pemesinan	56



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Booring</i> f300 / 0.5	66
Lampiran 2. <i>Ruffing</i> f300 / 0.5	66
Lampiran 3. <i>Booring</i> f400 / 0.75	67
Lampiran 4. <i>Ruffing</i> f400 / 0.75	67
Lampiran 5. <i>Booring</i> f500 / 01	68
Lampiran 6. <i>Ruffing</i> f500 / 01	68
Lampiran 7. <i>Ruffing</i> f300 / 1	69
Lampiran 8. <i>Ruffing</i> f300 / 1	69
Lampiran 9. <i>Booring</i> f400 / 0.5	70
Lampiran 10. <i>Ruffing</i> f400 / 0.5	70
Lampiran 11. <i>Booring</i> f500 / 0.75	71
Lampiran 12. <i>Ruffing</i> f500 / 0.75	71
Lampiran 13. <i>Booring</i> f300 / 0.75	72
Lampiran 14. <i>Ruffing</i> f300 / 0.75	72
Lampiran 15. <i>Booring</i> f400 / 1	73
Lampiran 16. <i>Ruffing</i> f400 / 1	73
Lampiran 17. <i>Booring</i> f500 / 0.5	74
Lampiran 18. <i>Ruffing</i> f500 / 0.5	74
Lampiran Hasil simulasi	75
Lampiran 19. Hasil Simulasi	80
Lampiran 20. Hasil pengukuran	81