

PENGGUNAAN ALGORITMA GENETIKA UNTUK PENGOPTIMASIAN
GAYA POTONG PADA END MILLING Ti6AlV MENGGUNAKAN
PAHAT BERSALUT TIAN



SKRIPSI

Dibuat untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh :

AHMAD ARDIANSYAH
NIM. 03043103090

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PEMERATAWA
2009

**PENGGUNAAN ALGORITMA GENETIKA UNTUK PENGOPTIMASIAN
GAYA POTONG PADA *END MILLING* Ti6Al4V MENGGUNAKAN
PAHAT BERSALUT TiAlN**



SKRIPSI

**Dibuat untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**AHMAD ARDIANSYAH
NIM. 03043150098**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2009**

**PENGGUNAAN ALGORITMA GENETIKA UNTUK PENGOPTIMASIAN
GAYA POTONG PADA END MILLING Ti6Al4V MENGGUNAKAN
PAHAT BERSALUT TiAIN**



SKRIPSI

**Dibuat untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**AHMAD ARDIANSYAH
NIM. 03043150098**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2009**

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

SKRIPSI

PENGGUNAAN ALGORITMA GENETIKA UNTUK PENGOPTIMASIAN
GAYA POTONG PADA *END MILLING T16A14V* MENGGUNAKAN
PAHAT BERSALUT TIAIN

Disusun oleh :

AHMAD ARDIANSYAH
03043150098

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik mesin



Ir. Helmy Alian, MT
NIP. 131 672 077

Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen pembimbing skripsi

Dr. Ir. Amriyan SM, Dipl.-Ing.
NIP. 132 231 463

SKRIPSI

Nama : AHMAD ARDIANSYAH
NIM : 03043150098
Judul Skripsi : PENGGUNAAN ALGORITMA GENETIKA UNTUK PENGOPTIMASIANGAYA POTONG PADA *END MILLING* Ti6Al4V MENGGUNAKAN PAHAT BERSALUT TiAIN
Dibuat Tanggal : 20 Oktober 2008
Selesai :

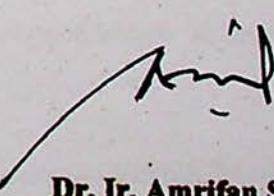
Indralaya, Mei 2009

Mengetahui,
Ketua jurusan Teknik mesin
Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Disetujui Oleh,
Pembimbing Skripsi



Ir. Helmy Alian, MT
NIP. 131 672 077


Dr. Ir. Amrifan SM, Dipl.-Ing.
NIP. 132 231 463

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Sholawat dan salam penulis tujuhan kepada Rasulullah SAW, yang telah membawa kita kearah kebenaran.

Penulisan Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan jenjang strata 1 pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam penyelesaian Skripsi ini terasa sekali kekurangan penulis, baik dari faktor sarana dan fasilitas maupun faktor penunjang lainnya. Oleh karena itu, besar kemungkinan masih jauh dari kesempurnaan dan juga dari apa yang diharapkan, bantuan dan dorongan baik moril maupun material dari semua pihak merupakan sumbangan yang sangat berharga.

Melalui penulisan Skripsi ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Ucapan terima kasih tersebut penulis tujuhan kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Amrifan Saladin Mohruni, Dipl. Ing, Selaku Dosen Pembimbing atas bimbingan dan pengarahannya selama penyusunan Skripsi ini.
2. Bapak Ir. Helmy, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.

3. Bapak Qomarul Hadi, ST, MT, selaku sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Hasan Basri, selaku dosen Pembimbing Akademik.
5. Bapak M. Yanis, ST, MT, Selaku kepala KBK Produksi.
6. Bapak dan Ibu Dosen Staff Pengajar di Jurusan Teknik Mesin yang secara tidak langsung telah memberikan pengetahuan dasar untuk menyelesaikan penulisan Skripsi ini.
7. Staff administrasi Jurusan Teknik Mesin yang telah memberikan bantuan dalam proses perijinan dari awal sampai Skripsi ini selesai.
8. Keluargaku : Ayahanda H. M. Syamsuri Bakri dan Ibunda Hj. Sulastri serta saudara-saudaraku ; Bang Eko, Yuk Etik, Yuk Mala, dan Dik Rama dan sepupu-sepupuku ; Dik Tiko, Dik Dwi, Bang Aris, Yuk Yanti, Bang Fany.
9. Saudara-saudaraku : Hanson dan Dinal yang telah berbagi suka dan duka selama ini.
10. Sobat-sobatku angkatan 2004 Jurusan Teknik Mesin UNSRI, khususnya : Toni, Agung, Fauzie, Cipta, Ade, Hadi, Aang, Dadang, Hendra, Noval, Andik, Angga, Rachman, Sulaiman, Radi, Ruli yang telah memberikan dukungan dan bantuannya selama penulisan Tugas Akhir ini selesai.
11. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan yang ada didalamnya. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan saran demi kebaikan dan penyempurnaan di masa yang akan datang.

Semoga Skripsi ini bermanfaat bagi kita semua dan penulis sendiri khususnya.

Palembang, Mei 2009

Penulis,

MOTTO

“Orang-orang yang sibuk senantiasa mempunyai waktu untuk melakukan apa saja, kebalikannya orang-orang dengan waktu luang yang sangat banyak mempunyai waktu luang yang sangat banyak untuk tidak melakukan apa-apa (Ernast Dimnef)”

“ Jangan pernah engkau tanyakan apa yang telah almamater berikan kepadamu, tetapi tanyakanlah apa yang telah engkau berikan kepada almamatermu (Ardiansyah)”

- *Apabila kamu memperoleh kenikmatan janganlah kamu menghilangkan ujungnya dengan kurang bersyukur.*
- *Kebahagiaan paling tinggi ialah panjang umur dalam ketaatan kepada ALLAH.*
- *“Maka hadapkanlah wajahmu dengan hanif (lurus) kepada agama (allah) : (tetapkanlah atas) fitrah Allah yang telah menciptakan manusia menurut fitrah itu. Tidak ada perubahan pada fitrah Allah, (itulah) agama yang lurus : tetapi kebanyakan manusia tidak mengetahui”*

(QS : Arrum : 30)

Kupersembahkan kepada :

- *Ayah dan Bunda tercinta yang mengasihiku sepanjang masa.*
- *Bang Eko, Yuk Etik, Yuk Mala, dan adikku Rama, I Love You All.*
- *Wak Bet, Bulek Muji dan Om Yanto.*
- *Sepupu-sepupuku : Yuk Yanti, Bang Aris, Bang Fani, Tiko dan Dwi.*
- *Almamaterku.*

ABSTRAK

Pada pengkajian ini dilakukan pengoptimasian gaya potong (*Cutting Force*) pada freis ujung (*end milling*) dengan material benda kerja Ti6Al4V menggunakan pahat karbida padat (*solid carbide*) bersalut TiAlN disertai pelumasan (*flood*). Digunakan suatu metode Algoritma Genetika (AG) untuk menemukan kondisi pemotongan optimum seperti kecepatan potong (V), kelajuan makan pergigi (f_z), serta sudut sadak radial (γ_o). Hasil yang didapat dari metode AG dibandingkan dengan data yang telah didapatkan menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM). Diketahui bahwa hasil dengan metode AG lebih teliti dari metode RSM setelah divalidasi menggunakan data hasil eksperimen yang diperoleh dari *Design of Experiment* (DOE).

Kata kunci :

Gaya Potong, Freis Ujung, Ti6Al4V, TiAlN, Algoritma Genetika, Response Surface Methodology, Design of Experiment.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
MOTTO	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR SIMBOL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1 - 1
1.2. Tujuan Pengkajian	1 - 2
1.3. Pembatasan Pengkajian	1 - 2
1.4. Pentingnya Pengkajian.....	1 - 3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pendahuluan	2 - 1
2.2. Proses Pemesinan	2 - 2
2.2.1. Klasifikasi Proses Pemesinan	2 - 2
2.2.2. Proses Freis	2 - 3

2.2.2.1 Komponen-Komponen Gaya Pembentukan	
Geram	2 - 9
2.2.2.2 Gaya Potong dalam Proses Freis	2 -11
2.2.2.3 Gaya Potong Rata-Rata dalam Proses freis	
Ujung	2 -12
2.2.2.4 Hubungan Sistem Meja dan pahat Terhadap	
Gaya Potong	2 -13
2.3.Perkakas Potong	2 -14
2.3.1. Pahat Freis Ujung.....	2 -15
2.3.2. Material Perkakas Potong	2 -16
2.3.3. Pelapisan	2 -18
2.4. Pendingin	2 -20
2.5. Optimasi Proses Pemesinan	2 -21
2.5.1. Algoritma Genetika	2 -23
2.5.2. Komponen-Komponen Algoritma Genetika	2 -26
2.6.Kondisi Terkini	2 -33

BAB 3. METODOLOGI PENGKAJIAN

3.1. Pendahuluan	3 - 1
3.2. Metode yang digunakan pada Pengkajian ini	3 - 1
3.3. Peralatan dan Spesifikasinya	3 - 6
3.4. Spesifikasi Material Benda Kerja dan Perkakas Potong	3 - 8
3.4.1. Material Benda Kerja	3 - 8

3.4.2. Material Perkakas Potong	3 - 9
---------------------------------------	-------

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Eksperimen	4 - 1
4.2. Hasil Pengkajian dan Pembahasan	4 - 2

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	5 - 1
5.2 Pengkajian Kedepan	5 - 1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN – LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Keadaan terkini.....	2 - 36
3.1. Hasil pengkodean kondisi pemotongan untuk Ti6Al4V	3 - 3
3.2. Sifat mekanik Ti6Al4V pada temperatur kamar	3 - 8
3.3. Komposisi kimia Ti6Al4V	3 - 9
3.4. Sifat perkakas potong yang digunakan dalam percobaan	3 - 9
4.1. Data hasil eksperimen gaya potong <i>end milling</i> Ti6Al4V	4 - 1
4.2. Hasil tes validasi 3FI <i>Cutting Force Model</i> metode RSM terhadap data hasil eksperimen untuk std order 1-12	4 - 2
4.3. Hasil tes validasi <i>1st order</i> CCD <i>Cutting Force Model</i> metode RSM terhadap data hasil eksperimen untuk std order 1-12	4 - 2
4.4. Hasil tes validasi <i>2nd order</i> CCD <i>Cutting Force Model</i> metode RSM terhadap data hasil eksperimen untuk std order 1-12	4 - 3
4.5. Hasil tes validasi <i>2nd order</i> CCD <i>Cutting Force Model</i> metode RSM terhadap data hasil eksperimen untuk std order 13-24	4 - 3
4.6. Hasil tes validasi <i>2nd order</i> CCD <i>Cutting Force Model</i> metode AG terhadap data hasil eksperimen untuk std order 1-12	4 - 4
4.7. Hasil tes validasi <i>2nd order</i> CCD <i>Cutting Force Model</i> metode AG terhadap data hasil eksperimen untuk std order 13-24	4 - 5
4.8. Hasil pengoptimasian gaya potong minimum dengan metode RSM untuk <i>2nd order</i> CCD <i>Cutting Force Model</i>	4 - 6
4.9. Hasil pengoptimasian gaya potong minimum dengan metode AG untuk <i>2nd order</i> CCD <i>Cutting Force Model</i>	4 - 6
4.10. Hasil tes validasi <i>2nd order</i> CCD <i>Cutting Force Model</i> metode RSM dan AG terhadap data hasil eksperimen untuk std order 1-24	4 - 6

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tipe dari operasi-operasi freis.....	2 - 4
2.2. Proses freis naik dan freis turun	2 - 5
2.3. Proses freis selubung dan freis muka	2 - 6
2.4. Perubahan tebal geram dalam proses freis terjadi karena gigi (1,2,...,z) bergerak mengikuti bentuk siklodal	2 - 7
2.5. Lingkaran gaya potong/lingkaran Merchant	2 -10
2.6. Komponen-komponen gaya potong pada satu gigi dari <i>End Milling (Down Milling)</i>	2 -13
2.7. Goemetri pahat pada <i>End Milling</i>	2 -15
2.8. Perputaran pahat dalam radial dan aksial <i>rake angle</i>	2 -16
2.9. Perbandingan kecepatan patah pahat bersalut dan tidak bersalut	2 -18
2.10. Struktur mikro lapisan PVD dan CVD dari TiN pada HSS	2 -19
2.11. Contoh seleksi orang tua menggunakan metode <i>roulette-wheel</i> . Individu S5 yang bernilai fitness paling besar menempati seperempat lingkaran roda <i>roulette</i> . Dengan demikian, S5 memiliki peluang sebesar 0,25 untuk terpilih sebagai orang tua	2 -28
2.12. Contoh pindah silang satu titik	2 -29
2.13. Contoh pindah silang banyak titik (lebih dari satu). Dalam contoh ini terdapat dua titik pindah silang	2 -30
2.14. Contoh pindah silang pola seragam. Dalam contoh ini pindah silang dilakukan berdasarkan suatu pola tertentu. Pindah silang dilakukan jika pola bernilai nol.	2 -30
2.15. Contoh mutasi tingkat kromosom. Semua gen dalam kromosom berubah. Pada contoh ini, gen yang tadinya bernilai nol berubah menjadi satu dan gen yang tadinya satu berubah menjadi nol	2 -31
2.16. Contoh mutasi tingkat gen. semua bit dalam satu gen berubah	2 -31
2.17. Contoh mutasi tingkat bit. Hanya satu bit yang berubah	2 -31

3.1.	Gambaran kromosom dengan string biner untuk 3 variabel	3 - 4
3.2.	Mesin CNC MAHO MH 700S	3 - 6
3.3.	Persiapan Eksperimen	3 - 7
3.4.	Sistem pengukuran gaya multi komponen	3 - 8
4.1.	Grafik perbandingan gaya potong <i>end milling</i> Ti6Al4V dengan metode AG dan RSM terhadap data hasil eksperimen	4 - 9

DAFTAR SIMBOL

BAB 1

<u>Simbol</u>	<u>Pengertian</u>
f_z	Gerak makan pergigi (mm/gigi)
V	Kecepatan potong (m/min)
γ_o	Sudut sadak radial($^{\circ}$)

BAB 2

<u>Simbol</u>	<u>Pengertian</u>
A	Penampang geram sebelum terpotong, $b \cdot h$ (mm^2)
a	Kedalaman potong benda kerja
A_{shi}	Penampang bidang geser, $A / \sin \Phi$ (mm^2)
b	Lebar geram sebelum terpotong
d	Diameter luar pahat freis
f	Nilai <i>fitness</i> algoritma genetika
F	Gaya total
F_a	Gaya aksial
F_{aa}	Gaya aksial rata-rata
F_f	Gaya makan searah dengan kecepatan makan
F_r	Gaya radial
F_R	Gaya resultan pada benda kerja
F_R'	Gaya resultan pada pahat
F_{ra}	Gaya radial rata-rata
F_{Ra}	Gaya resultan rata-rata pada benda kerja
F_{Ra}'	Gaya resultan rata-rata pada pahat
F_s	Gaya geser yang mendeformasikan material pada bidang geser sehingga melampaui batas elastik
F_{sn}	Gaya normal pada bidang geser yang menyebabkan pahat tetap menempel pada benda kerja

F_t	Gaya tangensial
F_{ta}	Gaya tangensial rata-rata
F_v	Gaya potong searah dengan kecepatan potong
F_x	Gaya pada sumbu x
F_{xa}	Gaya rata-tara pada sumbu x
F_{XT}	Gaya total pada sumbu x
F_y	Gaya pada sumbu y
F_{ya}	Gaya rata-rata pada sumbu y
F_{YT}	Gaya total pada sumbu y
F_z	Gaya pada sumbu z
F_{za}	Gaya rata-rata pada sumbu z
F_{ZT}	Gaya total pada sumbu z
F_Y	Gaya gesek pada bidang geram
F_{Yn}	Gaya normal pada bidang geram
h	Tebal geram sebelum terpotong
h_m	Tebal geram rata-rata
h_{max}	Tebal geram maksimum
ℓ_w	Panjang pemotongan benda kerja
n	Putaran poros utama mesin freis
r_e	Radius pojok
v_f	Kecepatan makan mesin freis
W	Lebar pemotongan benda kerja
x	Jarak radial dari lingkaran luar pisau freis ke tepi mula benda kerja
z	Jumlah gigi pahat freis
z_e	Jumlah gigi efektif
α_r	Sudut potong utama pahat freis (90° untuk pahat freis selubung)
τ_{shi}	Tegangan geser pada bidang geser (N/mm^2)
Φ	Sudut posisi ($^\circ$)

Φ_c	Sudut persentuhan ($((\arcsin 2 \sqrt{a/d})$, untuk mengefreis selubung), $((\Phi_2 - \Phi_1) \pi/180^\circ$, memfreis muka dan <i>end milling</i>))
Φ_1	Sudut masuk ($^\circ$)
Φ_2	Sudut keluar ($^\circ$)
α_0	Sudut bebas orthogonal
λ_s	Sudut miring

BAB 3

<u>Simbol</u>	<u>Pengertian</u>
a	batas bawah
b	batas atas
F_c	Gaya potong (N)
L	Panjang Total kromosom algoritma genetika
L_1	Panjang kromosom algoritma genetika untuk x_1
L_2	Panjang kromosom algoritma genetika untuk x_2
L_3	Panjang kromosom algoritma genetika untuk x_3
x_1	Gerak makan pergi dalam kode
x_2	Kecepatan potong dalam kode
x_3	Sudut sadak radial dalam kode
x	Kode
x_n	Kode pada saat n
x_{n0}	Kode pada saat $n = 0$
x_{n1}	Kode pada saat $n = 1$

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN

- | | |
|---|---|
| A | Diagram alir algoritma genetika |
| B | Hasil keluaran algoritma genetika pada MATLAB |
| C | Kode program |
| D | Lembar konsultasi |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di dalam teknik mesin khususnya pada bidang manufaktur, proses pemesinan yang beragam merupakan elemen yang sangat penting. Hal ini disebabkan, mayoritas komponen mesin terbuat dari logam dan memiliki bentuk yang beraneka ragam. Gaya potong merupakan salah satu parameter yang sangat penting dalam proses pemesinan, dimana parameter pemesinan yang optimal seperti gaya potong minimum diperlukan untuk memenuhi tujuan pemotongan yaitu produktifitas dan kualitas produk atau komponen-komponen mesin yang tinggi.

Salah satu proses pemesinan yang dapat dilakukan proses freis ujung (*end milling*). Proses pemotongan logam (*metal cutting*) menggunakan kecepatan putaran pahat yang beraturan dengan banyak mata potong. Diperlukan pemilihan bentuk, dimensi dan jenis material pahat dengan seksama terutama geometrinya, karena geometri pahat akan menentukan kemudahan proses penghasilan geram serta besarnya gaya pemotongan (*cutting force*). Kondisi pemotongan sangat penting ditentukan untuk mendapatkan parameter pemesinan optimal yang didapat melalui proses optimasi.

Semakin berkembangnya ilmu pengetahuan, maka manusia berusaha menciptakan metode yang dapat melakukan optimasi dengan lebih baik. Dengan melakukan pencarian parameter-parameter optimal dari suatu permasalahan

optimasi yang dihadapi serta dibantu *hardware* dan *software* komputer. Algoritma Genetika (AG) merupakan salah satu metode yang melakukan pencarian parameter-parameter optimal yang dibantu dengan *hardware* dan *software* komputer. Banyak *software* komputer yang dapat diimplementasikan untuk komponen-komponen AG seperti bahasa C, JAVA, DELPHI, dan MATLAB. Namun, MATLAB sering digunakan karena lebih didasari pada kemudahan didalam mengimplementasikan komponen-komponen AG yang banyak menggunakan operasi matriks (Suyanto, 2005). Dengan menggunakan metode AG diharapkan pencarian parameter pemesinan optimal dapat dilakukan dengan baik. Sehingga dapat ditemukan kondisi pemotongan logam yang menghasilkan gaya potong minimum. Oleh karena itu, judul yang penulis ambil untuk tugas akhir ini adalah “Penggunaan Algoritma Genetika untuk Pengoptimasian Gaya Potong pada *End Milling* Ti6Al4V Menggunakan pahat bersalut TiAlN”.

1.2 Tujuan Pengkajian

Dari penjelasan singkat diatas tujuan dari pengkajian ini adalah untuk mendapatkan parameter pemesinan yang optimal pada proses *end milling* dengan menggunakan metode Algoritma Genetika pada benda kerja Ti6Al4V sehingga didapatkan gaya potong benda kerja yang minimum.

1.3 Pembatasan Pengkajian

Pada pengkajian ini penulis hanya akan membahas beberapa masalah, diantaranya :

1. Mendapatkan parameter pemesinan yang optimal.
2. Dimana kondisi pemotongan yang dipakai sebagai berikut :
 - Kecepatan potong V (*Cutting Speed*) adalah 130 - 160 m/min.
 - Gerak makan pergigi f_z (*feed rate per tooth*) adalah 0,03 - 0,07 mm/gigi.
 - Sudut sadak radial γ_o (*Radial rake angle*) adalah 7 - 13°.
 - Material pahat adalah karbida padat (*solid carbide*) bersalut TiAlN (*Titanium Aluminium Nitride*).
 - Material benda kerja adalah Ti6Al4V.
 - Proses pemesinan menggunakan pelumasan (*Flood*).
3. Menggunakan metode Algoritma Genetika untuk mengoptimasi parameter pemesinan.

1.4 Pentingnya Pengkajian

- Penguasaan teknologi pemesinan untuk benda kerja Ti6Al4V yang lebih baik, dalam pencapaian gaya potong minimum.
- Belum adanya informasi yang akurat mengenai kondisi pemotongan yang optimal untuk mencapai gaya potong minimum pada benda kerja Ti6Al4V.
- Mencoba untuk pertama kalinya penggunaan metode Algoritma Genetika pada proses optimasi parameter pemesinan untuk mendapatkan gaya potong minimum.

- Memberikan kontribusi informasi kondisi pemotongan yang optimal untuk proses pemesinan.

DAFTAR PUSTAKA

- Boothroyd, G. (1979) Fundamentals of Metal Machining and Machine Tools, McGraw Hill Publishers.
- Kusumadewi, S. (2003), *Artificial Intelligence* (Teknik dan Aplikasi), Graha Ilmu, Yogyakarta, Indonesia.
- Mohruni, A.S., Sharif, S. and Noordin, M.Y. (2006), Cutting Force Predictions Models in End Milling Titanium Alloy Ti-6Al-4V, *Adv. Meterials and Materials Processing Technology; Regional Postgraduate Conference on Engineering and Science (RPCES), Johore, 26-27 July.*
- Mohruni, A.S., Sharif, S. and Noordin, M.Y. (2008), Mathematical Modeling of Cutting Force in End Milling Titanium Ti-6Al-4V using TiALN Coated Carbide Tools, *Proceedings of Internatinal Conference on Mechanical & Manufacturing Engineering (ICME), Johore, 21-23 May.*
- Mohruni, A.S. (2008) Performance Evaluation of Uncoated and Coated Carbide Tools when End Milling of Titanium Alloy Using RSM, Thesis of Mechanical Engineering, Universiti Teknologi Malaysia.
- Palanisamy, P., Rajendran, I. and Shanmugasundaram, S. (2007), Optimizatioan of Machining Parameters Using Genetic Algorithm and Experimental Validation for End-Milling Operations, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology Vol.32:* pp. 644-655.
- Reddy, N.S.K. and Rao, P.V. (2005), A Genetic Algorithmic for Optimization of Surface Roughness Prediction in Dry Milling, *Machining Science and Technology, 9:63-84.*
- Rochim, T. (1993), Proses Permesinan, Institute Teknologi Bandung (ITB), Bandung, Indonesia.
- Shunmugam, M.S., Reddy, S.V.B and Narendran, T.T. (2000), Selection of Optimal Conditions in Multi-Pass Face-Milling Using a Genetic Algorithm, *International Journal of Machine ToolsVol.40:* pp. 401-414.
- Stephenson, D.A. and Aqapiou, J.S. (1997), Metal Cutting Theory and Practice, Marcel-Dekker Inc. New York, Basel, Hongkong.
- Suyanto, (2007), Artificial Intelligence, Informatika, Bandung, Indonesia.
- Suyanto, (2005), Algoritma Genetika dalam MATLAB, Andi Offset, Yogyakarta, Indonesia.