

**UNJUK KERJA MESIN CNC PLASMA CUTTING BERBASIS MACH3 CNC
SOFTWARE**

SKRIPSI



OLEH

SUGENG RAHAYU

NPM. 17520058

**TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO
2022**



**UNJUK KERJA MESIN CNC PLASMA *CUTTING* BERBASIS MACH3 CNC
SOFTWARE**

SKRIPSI

**Diajukan
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana**

SUGENG RAHAYU

NPM. 17520058

**TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO
2022**

ABSTRAK

Sugeng Rahayu, 2022 Unjuk Kerja Mesin CNC Plasma Cutting Berbasis Mach3 CNC Software, Program Study Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro. Pembimbing (I) Asroni. S. T.,M.T ; Pembimbing (II) Mafruddin S.T.,M.T

Pemotongan plasma merupakan proses yang digunakan untuk memotong logam dengan menggunakan plasma. Udara yang terkompresi pada proses tersebut dihembuskan dengan kecepatan tinggi dari nozzle dan pada saat yang sama listrik busur terbentuk melalui gas dari nozzle ke permukaan yang telah dipotong dan mengubah sebagian gas tersebut menjadi plasma. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kecepatan pemotongan terhadap kemampuan memotong plat baja karbon sedang ketebalan 5 mm menggunakan CNC Plasma Cutting. Pada penelitian ini menggunakan variasi kecepatan 50 mm, 75 mm, dan 100 mm pada kuat arus 30 A dan tekanan udara 0,4 Mpa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin rendah kecepatan pemotongan maka nilai kedalaman pemotongan semakin tinggi. Semakin tinggi kecepatan pemotongan dan ketebalan bahan, benda kerja tidak dapat terpotong. Nilai kedalaman paling tinggi pada kecepatan 50 mm/ menit dengan nilai kedalaman 5 mm. Nilai akurasi paling tinggi pada kecepatan 100 mm/menit.

Kata kunci : Kecepatan pemotongan, kedalaman pemotongan, akurasi pemotongan, CNC Plasma.

ABSTRACT

Sugeng Rahayu, 2022 Performance of a Mach3 CNC Software-Based CNC Plasma Cutting Machine, Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Muhammadiyah University of Metro. Advisors (I) Asroni. S.T.,M.T ; (II) Mafruddin S.T.,M.T

Plasma cutting is a process used to cut metal using plasma. The compressed air in the process is blown out at high speed from the nozzle, and at the same time an electric arc is formed through the gas from the nozzle to the surface that has been cut and turns some of the gas into plasma. This study aims to determine the effect of cutting speed on the ability to cut medium carbon steel plate thickness of 5 mm using CNC Plasma Cutting. In this study, using a speed variation of 50 mm, 75 mm, and 100 mm at a current strength of 30 A and an air pressure of 0.4 MPa. The results showed that the lower the cutting speed, the higher the cutting depth value. The higher the cutting speed and material thickness, the workpiece cannot be cut. The highest depth value is at a speed of 50 mm/minute with a depth value of 5 mm. The highest accuracy value is at a speed of 100 mm/minute.

Keywords: Cutting speed, cutting depth, cutting accuracy, CNC plasma.

RINGKASAN

Sugeng Rahayu, 2022 Unjuk Kerja Mesin CNC Plasma Cutting Berbasis Mach3 CNC Software, Program Study Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro. Pembimbing (I) Asroni. S. T., M.T ; Pembimbing (II) Mafruddin S.T., M.T

Kata kunci : Kecepatan pemotongan, kedalaman pemotongan, akurasi pemotongan, CNC Plasma.

Produksi manufaktur tidak terlepas dari proses pemotongan bahan baku, baik bahan baku logam ataupun non logam, namun proses pemotongan logam merupakan aktivitas yang paling sering digunakan dalam industri manufaktur. Terdapat berbagai mesin yang digunakan untuk melakukan proses pemotongan salah satunya adalah mesin plasma cutting. Pemotongan plasma merupakan proses yang digunakan untuk memotong logam dengan menggunakan plasma. Udara yang terkompresi pada proses tersebut dihembuskan dengan kecepatan tinggi dari nozzle dan pada saat yang sama listrik busur terbentuk melalui gas dari nozzle ke permukaan yang telah dipotong dan mengubah sebagian gas tersebut menjadi plasma.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kecepatan pemotongan terhadap kemampuan memotong plat baja karbon sedang ketebalan 5 mm menggunakan CNC Plasma Cutting. Pada penelitian ini menggunakan benda kerja plat baja karbon sedang dengan ketebalan 5 mm. Variasi kecepatan pemotongan 50 mm/menit, 75 mm/menit, dan 100 mm/menit pada kuat arus 30 A dan tekanan udara 0,4 Mpa.

Metode pemotongan menggunakan plasma sangat efisien dan menawarkan keuntungan besar dalam hal kecepatan potong dan biaya awal jika dibandingkan dengan oxyfuel cutting dan water jet cutting.

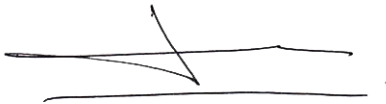
Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin rendah kecepatan pemotongan maka nilai kedalaman pemotongan semakin tinggi atau sebaliknya. Semakin tinggi kecepatan pemotongan dan ketebalan bahan, benda kerja tidak dapat terpotong. Nilai kedalaman paling tinggi pada kecepatan 50 mm/ menit dengan nilai kedalaman 5 mm. Nilai akurasi paling tinggi pada kecepatan 100 mm/menit.

PERSETUJUAN

Skripsi oleh **SUGENG RAHAYU** ini,
Telah diperbaiki dan disetujui untuk diuji

Metro, 22 Februari 2023

Pembimbing I



Asroni, S.T., M.T.
NIDN.0212128703

Pembimbing II



Mafruddin, S.T., M.T.
NIDN.0215019001

Ketua Program Studi

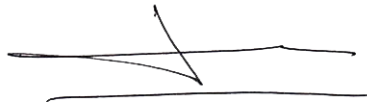


Asroni, S.T., M.T.
NIDN. 0212128703

PENGESAHAN

Skripsi oleh **SUGENG RAHAYU** ini,
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 22 Februari 2023

Tim Penguji



_____, Penguji I
Asroni, S.T.,M.T.




_____, Penguji II
Mafruddin, S.T.,M.T.



_____, Penguji Utama
Kemas Ridhuan, S.T.,M.Eng.

Mengetahui
Fakultas Teknik
Dekan,




Dr. Dadang Iskandar, S.T.,M.T.
NIDN.0207027201

MOTTO

Pendidikan mempunyai akar yang pahit, tapi buahnya manis

(Albert Einstein)

Barang siapa keluar untuk mencari sebuah ilmu, maka ia akan berada di jalan Allah hingga ia kembali.

(HR Tirmidzi)

Sertakanlah do'a dari kedua orang tua ketika ingin mencapai sebuah tujuan

(Sugeng Rahayu)

PERSEMBAHAN

Rasa syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, Skripsi ini kupersembahkan kepada :

1. Kepada orang tuaku yang tidak henti-hentinya selalu memberikan do'a serta dukungan tanpa lelah demi keberhasilan anak nya.
2. Kepada adikku yang selalu memberikan dukungannya untuk menyelesaikan studiku.
3. Kepada Bapak Ibu Dosen Fakultas Teknik yang telah banyak membantu dalam terselesaikannya skripsi.
4. Kepada teman-teman, rekan setimku yang selalu memberi semangat.
5. Almamater Universitas Muhammadiyah Metro tercinta.

KATA PENGANTAR



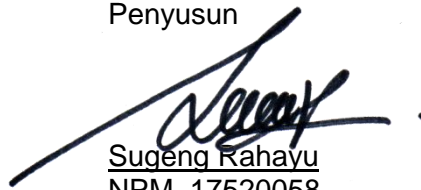
Dengan menyebut nama Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, segala puji dan syukur penulis panjatkan Kehadirat-Nya atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Unjuk Kerja Mesin CNC PLASMA CUTTING Berbasis Mach3 CNC Software.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan kerja sama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. H. Jazim Ahmad, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Metro.
2. Bapak Dr. Dadang Iskandar, ST.MT Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.
3. Bapak Asroni, S.T., M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro yang juga Sekaligus Selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan Skripsi ini.
4. Bapak Mafruddin, S.T.,M.T. Selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan Skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.
6. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang selalu memberikan Do'a, dan dukungannya baik moral maupun materil.
7. Teman - teman yang telah banyak membantu demi selesainya Skripsi ini.

Penulis menyadari akan keterbatasan pengetahuan, keterampilan dan kekurangan dalam pembuatan Skripsi ini. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan untuk menyempurnakan kekurangan dalam pembuatan Skripsi ini.

Metro, 22 Februari 2023
Penyusun



Sugeng Rahayu
NPM. 17520058

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sugeng Rahayu

NPM : 17520058

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Metro

Mengatakan bahwa skripsi dengan judul “Unjuk Kerja Mesin CNC PLASMA CUTTING Berbasis Mach3 CNC Software” adalah benar karya saya dan bukan hasil plagiat. Apabila dikemudian hari terdapat unsur plagiat dalam skripsi tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik sarjana dan akan mempertanggung jawabkan secara hukum.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya.

Metro, 22 Februari 2023

Yang membuat pernyataan



Sugeng Rahayu

NPM. 17520058



UNIT PUBLIKASI ILMIAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
METRO

SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (*SIMILARITY CHECK*)

Nomor: 3398/II.3.AU/F/UPI-UK/2023

Unit Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : SUGENG RAHAYU
NPM : 17520058
Jenis Dokumen : SKRIPSI

Judul:

UNJUK KERJA MESIN CNC PLASMA CUTTING BERBASIS
MACH3 CNC SOFTWARE

Telah dilakukan validasi berupa Uji Kesamaan (*Similarity Check*) dengan menggunakan aplikasi *Turnitin*. Dokumen telah diperiksa dan dinyatakan telah memenuhi syarat bebas uji kesamaan (*similarity check*) dengan persentase $\leq 20\%$. Hasil pemeriksaan uji kesamaan terlampir.

Demikian kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Metro, 23 Februari 2023
Kepala Unit,

Dr. Arif Rahman Aththibby, M.Pd.Si.
NIDN. 0203128801

Alamat:

Jl. Ki Hajar Dewantara No.116
Iringmulyo, Kec. Metro Timur Kota Metro,
Lampung, Indonesia

Website: www.upi.ummetro.ac.id
E-mail: upi@ummetro.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	i
HALAMAN LOGO.....	ii
HALAMAN JUDUL.....	iii
ABSTRAK.....	iv
RINGKASAN.....	v
PERSETUJUAN.....	vi
PENGESAHAN.....	vii
MOTTO.....	viii
PERSEMBAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
PERYATAAN TIDAK PLAGIAT.....	xii
SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	1
C. Tujuan.....	3
D. Kegunaan Penelitian.....	3
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	4
A. Kajian literatur yang mendukung variabel terikat.....	4
1. Jenis-jenis Mesin CNC.....	4
2. Mesin CNC Plasma Cutting.....	8
3. Akurasi Dan Presisi.....	10
4. Sistem Kendali atau Kontrol.....	12
B. Penelitian Relevan.....	27

BAB III METODE PENELITIAN.....	29
A. Desain Rancangan.....	29
1. Metode Penelitian.....	29
a. Studi Pustaka	29
b. Observasi	30
c. Tanya Jawab	30
2. Waktu dan Tempat Penelitian.....	30
3. Diagram Alir Penelitian	31
B. Tahapan Penelitian	32
C. Definisi Operasional Variabel	32
D. Teknik Pengambilan Data	33
E. Instrumen Penelitian	34
F. Teknik Analisa Data	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
A. Gambaran Umum	38
B. Hasil Penelitian.....	38
C. Pembahasan	42
BAB V PENUTUP	50
A. Kesimpulan.....	50
B. Saran.....	50

DAFTAR LITERATUR

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel

1. Pemotongan dengan Alur Persegi Panjang.....37
2. Perolehan pengukuran kedalaman pemotongan dalam variasi kecepatan 50,75,dan 100 mm/menit pada ketebalan plat 5 mm.....39
3. Hasil pengukuran dalam sumbu X dengan variasi kecepatan pemotongan50, 75,dan75mm/menit.....40
4. Hasil pengukuran pada sumbu Y dengan variasi kecepatan pemotongan50,75, dan 100 mm/menit.....41
5. Hasil perhitungan nilai akurasi pada pemotongan dengan variasi kecepatan pemotongan 50,75,dan 100 mm/menit pada tekanan udara 0,4 mpa kuat arus 30 A di sumbu X,Y42

DAFTAR GAMBAR

Gambar

1. Mesin CNC bubut.....	5
2. Mesin Frais CNC.....	5
3. Mesin CNC Rutter.....	6
4. CNC Pemotong Plasma (Plasma Cutter)	6
5. CNC Pemotong Laser (Laser Cutter)	7
6. Mesin CNC 3D Printer.....	7
7. Mesin CNC Pick And Place.....	8
8. Mesin CNC Tube Bending	8
9. Proses pemotongan pada Mesin Plasma Cutting.....	9
10. Blok Diagram Sistem	12
11. Blok Sistem Kendali	13
12. <i>Diagram blok open loop system</i>	13
13. <i>software mach3</i>	14
14. <i>software Aspire 9.5</i>	15
15. breakout board mach3 USB RNR.....	16
16. <i>Microstip Dreiver TB6600</i>	17
17. power supplay.....	17
18. motor <i>Stiper</i> (nema 17).....	18
19. <i>Limit switch</i>	18
20. <i>Emergenci stop</i>	19
21. Relay	19
22. Kompresor	20
23. Travo Plasma.....	21
24. Kerangka pemikiran	28
25. Diagram Alir Penelitian.....	31
26. Mesin cnc plasma cutting.....	36
27. Laptop.....	36
28. Jangka sorong	37
29. Sumbu pemotongan persegi.....	38
30. Grafik perbandingan kedalaman pemotongan terhadap kecepatan pemotongan.....	43
31. Grafik hubungan kecepatan pemotongan terhadap nilai akurasi	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan Penelitian

Lampiran 2. Lembar Asistensi

Lampiran 3. Lembar Revisi