

**PENGARUH VARIASI KECEPATAN PEMOTONGAN DAN
KETEBALAN PLAT PADA SUMBU X, Y, Z TERHADAP
AKURASI HASIL CNC PLASMA *CUTTING***



TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan
Program Diploma IV TMPP Jurusan Teknik Mesin**

**Oleh:
Fera Fitriani
061740211433**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK MESIN
PALEMBANG
2021**

***THE EFFECT OF VARIATIONS CUTTING SPEED AND PLATE
THICKNESS ON X, Y, Z AXIS ON THE ACCURACY OF CNC
PLASMA CUTTING RESULTS***



FINAL REPORT

***Submitted to Comply with Term of Completion
Study Program of Mechanical Engineering Production and Maintenance
Mechanical Engineering Department***

***By:
Fera Fitriani
061740211433***

***STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
DEPARTEMENT OF MECHANICAL ENGINEERING
PALEMBANG
2021***

**PENGARUH VARIASI KECEPATAN PEMOTONGAN DAN
KETEBALAN PLAT PADA SUMBU X, Y, Z TERHADAP
AKURASI HASIL CNC PLASMA *CUTTING***



TUGAS AKHIR

**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir
Diploma IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing Utama,



**Drs. Irawan Malik, MSME.
NIP 195810151988031003**

Pembimbing Pendamping,



**Almadora Anwar Sani, S. Pd. T., M.Eng.
NIP 195907121985031006**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin**



**Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP 196309121989031005**

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR

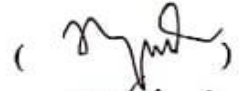



Proposal tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Fera Fitriani
NPM : 061740211433
Konsentrasi Studi : D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Proposal : Pengaruh Variasi Kecepatan Pemotongan dan Ketebalan Plat pada Sumbu X, Y, Z terhadap Akurasi Hasil CNC Plasma *Cutting*.

telah selesai diuji, direvisi dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Penguji:

Tim Penguji: 1. Drs. Irawan Malik, MSME.
2. Drs. Soengeng W, S.T., M.T.
3. Dicky Seprianto, S.T., M.T.
4. Dwi Arnoldi, S.T., M.T.

() 8/11-21
()
()
()

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin : Ir. Sairul Effendi, M. T.

()

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal : Agustus 2021

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fera Fitriani
NIM : 061740211433
Tempat/Tanggal Lahir : Ketapang, 23 Maret 1999
Alamat : D/s Muara Emburung Kec Rambang Dangku Kab Muara Enim, 31173

Nomor Telp/HP : 0812-9597-0213
Jurusan/Prodi : Teknik Mesin/ Teknik Mesin Produksi Dan Perawatan
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Variasi Kecepatan Pemotongan dan Ketebalan Plat pada Sumbu X, Y, Z terhadap Akurasi Hasil CNC Plasma *Cutting*

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, November 2021



Fera Fitriani

HALAMAN MOTTO

“SETETES KERINGAT ORANG TUAKU
1000 LANGKAH KU HARUS MAJU”
(Fera Fitriani)

“JANGAN TUNTUT TUHANMU KARENA TERTUNDANYA
KEINGINANMU, TAPI TUNTUT DIRIMU KARENA MENUNDA ADABMU
KEPADA ALLAH”
(Ibnu Atha’illah As-Sakandari)

“WAKTU BAGAIKAN PEDANG,
JIKA KAMU TIDAK MEMANFAATKANNYA DENGAN BAIK, MAKA IA
AKAN MEMANFAATKANMU”
(H.R Muslim)

"INGATLAH ALLAH SAAT HIDUP TAK BERJALAN SESUAI
KEINGINANMU.
ALLAH PASTI PUNYA JALAN YANG LEBIH BAIK UNTUKMU"
(Fera Fitriani)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan Rahmat serta Hidayah Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang.

Karya sederhana ini saya persembahkan kepada:

(Alm) Ayahanda, Alhamdulillah cita-citamu melihat saya mencapai gelar sarjana kini tercapai dan terima kasih kurang lebih 5 tahun telah memberikan kasih serta sayang yang kini hanya dapat memberikan rasa rindu yang begitu berarti.

Bapak, Terima kasih telah dapat dengan ikhlas membimbing, mendidik serta membesarkan saya hingga saat ini tanpa melihat dan menanyakan hadirnya saya di kehidupanmu.

Ibu, Wanita kuat serta luar biasa terima kasih untuk segala limpahan doa dan kasih sayangmu yang tak terhingga dan selalu akan memberikan yang terbaik untuk anak-anakmu.

Adik-adik dan keluarga besar yang saya cintai serta sayangi.

Terkhusus untuk dosen pembimbing Bapak Drs. Irawan Malik, MSME. Dan Bapak Almadora Anwar Sani, S. Pd. T., M.Eng. terima kasih atas masukan dan arahan yang diberikan dalam penyelesaian tugas akhir ini semoga Allah membalas dengan amal serta rezeki yang berlipat ganda, Aamiin.

Kelima Santuy Squad Davin, Robi, Agung Firdaus, Agung Irawan, Dan Abelleo yang telah bekerja sama dengan sangat baik.

Kepada teman-teman, saudara seperjuangan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan angkatan 17' Politeknik Negeri Sriwijaya. Terima kasih untuk gelak tawa dan solidaritas yang sangat luar biasa dan sering membantu saya dalam hal apapun dan membuat hari-hari semasa kuliah menjadi tak terasa sudah kurang lebih 4 tahun kita bersama. Semoga kita semua dapat sukses di luar sana, aamiin.

Terima kasih dan maaf untuk semua khilaf semoga Allah Subhanahu wa ta'ala membalas semua kebaikan di kemudian hari dan selalu memberikan kemudahan dalam segala hal, baik kehidupan di dunia dan akhirat kelak, Aamiin Allahuma Aamiin.

ABSTRAK

PENGARUH VARIASI KECEPATAN PEMOTONGAN DAN KETEBALAN PLAT PADA SUMBU X, Y, Z TERHADAP AKURASI HASIL CNC PLASMA *CUTTING* (2021 + 42 Halaman + 27 Daftar Gambar + 12 Daftar Tabel + Lampiran)

FERA FITRIANI

061740211433

D4 TMPP JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Teknologi CNC adalah kunci dari teknologi peralatan mesin yang merupakan dasar dari industri satuan komputerisasi mesin CNC dioperasikan oleh *controller* yang masing-masing memiliki modul *software* dikenal sebagai penerjemah untuk mengambil data dari CAM yang dihasilkan dan mengkonversi ke *controller* perintah gerak. Namun dengan perkembangan teknologi *control numeric* sistem CNC yang ada terbatas dengan penerjemah untuk mengatasi masalah ini. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pada variasi kecepatan pemotongan dan ketebalan plat terhadap akurasi hasil mesin CNC Plasma *Cutting*. Dilihat dari data yang didapat saat pengujian diperoleh data minimum sebesar 23.1842 mm dan maximum sebesar 24.453 mm lalu dari semua hasil data diperoleh rata rata sebesar 23.85. Sesuai dengan data yang didapat terlihat perbedaan waktu pada setiap parameter namun tidak terlalu signifikan. Parameter yang diinvestigasikan adalah Kecepatan pemotongan dan Ketebalan Plat. Data hasil pengukuran di analisis menggunakan ANOVA dengan *design type 3 level factorial* dan *design model 3 factorial interactions* yang dibantu dengan *software Design Expert versi trial*. Persentase kontribusi dari masing-masing faktor yang mempengaruhi akurasi hasil spesimen uji yaitu, Ketebalan Plat: 20.4% kecepatan pemotongan: 21.6% serta interaksi keduanya adalah 13%.

Kata kunci: CNC Plasma *Cutting*, ANOVA, Akurasi Hasil, dan *Design expert*-13.

ABSTRACT

THE EFFECT OF VARIATIONS CUTTING SPEED AND PLATE THICKNESS ON X, Y, Z AXIS ON ACCURACY OF CNC PLASMA CUTTING RESULTS

(2021 + 42 Pages + 27 List of Figures + 12 List of Tables + Attachment)

FERA FITRIANI

061740211433

D4 MAJORING IN MECHANICAL ENGINEERING PRODUCTION & MAINTENANCE

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

CNC technology is the key to machine tool technology which is the basis of industrial computerized units. CNC machines are operated by controllers, each of which has a software module known as an interpreter to take the data from the CAM generated and convert it to a motion command controller. However, with the development of numerical control technology, the existing CNC systems are limited with translators to overcome this problem. The purpose of this study was to determine the effect of variations in cutting speed on the accuracy of the results of CNC Plasma Cutting machines. Judging from the data obtained during the test, the minimum data was 23.1842 mm and the maximum was 24.453 mm. From all the data results, the average was 23.85 mm. In accordance with the data obtained, it can be seen that the time difference for each parameter is not too significant. Parameters investigated are cutting speed and plate thickness. The measurement data were analyzed using ANOVA with a type 3 factorial level design and a 3 factorial interactions model design assisted with the trial version of Design Expert software. The percentage contribution of each factor that affects the accuracy of the test specimen results, namely, Plate Thickness: 20.4%, cutting speed: 21.6% and the interaction between the two is 13%.

Keywords: CNC Plasma Cutting, ANOVA, Result accuracy and design expert-13

PRAKATA

Alhamdulillahilladzi kaana bi'ibadihi khabiiran bashiraa, tabaarokal ladzii ja'ala fissamaa'i buruujaw waja'ala fiihaa sirojaw waqomarom miniira, Amma ba'du. Penulis panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan ini tepat pada waktunya.

Adapun terwujudnya Laporan Tugas Akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menghanturkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat laporan ini yaitu kepada:

1. Kedua orang tua yang telah memberikan dorongan, semangat dan doa restunya
2. Bapak. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak. Ir. Sairul Effendi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Drs. Irawan Malik, MSME. selaku Pembimbing pertama Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Almadora Anwar Sani, S.Pd.T., M.Eng. selaku Pembimbing kedua Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh Dosen di Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Rekan-rekan tugas akhir Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Mesin yang telah berbagi pengalaman bersama.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan laporan tugas akhir ini. Penulis menerima kritik dan saran dari pembaca agar penulis dapat membuat tulisan yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan menjadi amal ibadah yang mendapat Ridho dari Allah SWT, Aamiin.

Palembang, Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Judul.....	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pengesahan Ujian Tugas Akhir	iv
Halaman Pernyataan Integritas	v
Halaman Motto.....	vi
Halaman Persembahan.....	vii
Abstrak	viii
Abstract	ix
Prakata.....	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Lampiran.....	xv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan dan Batasan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.4 Sistematika Penulisan.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka.....	4
2.2 Proses Permesinan CNC	13
2.3 Kelebihan Menggunakan Mesin CNC <i>Plasma Cutting</i>	20
2.4 Cara Kerja Mesin CNC <i>Plasma Cutting</i>	21

BAB III METODOLOGI

3.1 Diagram Alir Penelitian	22
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	24
3.3 Urutan Pelaksanaan Penelitian.....	28
3.4 Metode Pengumpulan Data	28
3.5 Metode Analisis Data.....	28
3.6 Langkah- langkah Pengujian.....	32
3.7 Spesimen Pengujian	35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Pengujian.....	35
4.2 Analisa Data Hasil Pengujian.....	35

BAB V PENUTUP

4.1 Kesimpulan	42
4.2 Saran	42

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Plasma <i>Cutting</i>	14
Gambar 2.2 Rangka Alumunium	15
Gambar 2.3 <i>Power Supply</i>	16
Gambar 2.4 Motor <i>Stepper</i>	16
Gambar 2.5 <i>Pulley</i> dan <i>Timing Belt</i>	17
Gambar 2.6 <i>Coupling 5 to 8</i>	17
Gambar 2.7 Baut dan Mur.....	18
Gambar 2.8 Gusset	18
Gambar 2.9 <i>Lead Screw</i>	19
Gambar 2.10 Kompresor	19
Gambar 2.11 Komputer.....	20
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 3.2 Desain CNC Plasma <i>Cutting</i>	24
Gambar 3.3 Urutan Perancangan Penelitian	28
Gambar 3.4 Aplikasi <i>Candle</i>	32
Gambar 3.5 Proses Pemotongan Alat.....	33
Gambar 3.6 Tebal Plat 1 mm	33
Gambar 3.7 Tebal Plat 3 mm	33
Gambar 3.8 Tebal Plat 4 mm	34
Gambar 3.9 Spesimen Uji	35
Gambar 4.1 Plat Tebal 1 mm	36
Gambar 4.2 Plat Tebal 3 mm	36
Gambar 4.3 Plat Tebal 4 mm	37
Gambar 4.4 Spesimen Uji 27 Replikasi	37
Gambar 4.5 Pemotongan Plat.....	37
Gambar 4.6 Grafik <i>Residuals</i> Independen	39
Gambar 4.7 Grafik <i>Residuals</i> Independen 3d <i>Surface</i>	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komparasi Kajian Pustaka	7
Tabel 2.2 Sifat fisik dan mekanik alumunium	15
Tabel 3.1 Tabel Alat Penelitian.....	25
Tabel 3.2 Tabel Bahan Penelitian	26
Tabel 3.3 Karakteristik Bahan SS400	27
Table 3.4 ANOVA <i>table select factorial model</i>	32
Tabel 3.5 Variabel tetap.....	34
Tabel 3.6 Variabel bebas.....	34
Tabel 4.1 Data hasil pengujian spesimen.....	35
Tabel 4.2 Hasil pengujian pemotongan.....	38
Tabel 4.3 <i>Response</i>	39
Tabel 4.4 Hasil ANOVA dari spesimen.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

1. Surat rekomendasi sidang tugas akhir
2. Lembar bimbingan tugas akhir
3. Dokumentasi
4. Desain *Assembly bracket Y*
5. Desain 2D CNC Plasma *Cutting*
6. Desain Full CNC Plasma *Cutting*
7. Kesepakatan bimbingan tugas akhir
8. Pernyataan integritas