

PROSES PRODUKSI DAN UJI HASIL

PANTOGRAF *FLAME CUTTING*

Tugas Akhir
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh

NURLAELI FAOZZIAH

19.01.03.035

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI**

2023

TUGAS AKHIR PROSES PRODUKSI DAN UJI HASIL

TUGAS AKHIR PROSES PRODUKSI DAN UJI HASIL PANTOGRAF *FLAME CUTTING* *PRODUCTION PROCESS AND TEST RESULTS OF FLAME CUTTING PANTOGRAPH*

Dipersiapkan dan disusun oleh:
NURLAELI FAOZZIAH
190103035

Telah dipersiapkan di depan Dewan Penguji
Pada Seminar Tugas Akhir pada tanggal 22 Agustus 2023

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama




Dian Prabowo, S.T., M.T
NIDN. 0521087801

Dewan Penguji I



Roy Aries Permana Tarigan, S.T., M.T
NIDN. 0028108902

Pembimbing Pendamping



Ulikaryani, S.Si., M.Eng
NIDN. 0627128601

Dewan Penguji II



Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T
NIDN. 0615107603

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik

Mengetahui
Koordinator Program Studi
Diploma III Teknik Mesin



Nur Akhlaq Sanjaya Laksana, S.Pd., M.T
NIDN. 0005039107

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah SWT. yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul:

“PROSES PRODUKSI DAN UJI HASIL PANTOGRAF *FLAME CUTTING*”

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini merupakan sebagian syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) Teknik di Politeknik Negeri Cilacap.

Segala aspek yang berkaitan dengan kegiatan dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T. selaku Koordinator Prodi Diploma III Teknik Mesin.
4. Bapak Dian Prabowo, S.T., M.T. selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Ibu Ulikaryani, S.Si., M.Eng. selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
6. Bapak Roy Aries Permana Tarigan, S.T., M.T. selaku Penguji I Tugas Akhir.
7. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. selaku Penguji II Tugas Akhir
8. Seluruh Dosen dan Teknisi Program Studi Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
9. Seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir khususnya teman-teman Mahasiswa Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis berharap dengan disusunnya laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan pembaca ada umumnya. Penulis menyadari laporan ini jauh dari kata sempurna, masih banyak kesalahan dan kekurangan yang disebabkan oleh keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangatlah penulis harapkan bagi kemajuan dan perbaikan laporan ini.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Cilacap, 18 Agustus 2023



Nurlaeli Faozziah

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya pada bagian naskah dan daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Cilacap, 18 Agustus 2023



Nurlaeli Faozziah

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap yang bertanda tangan dibawah ini,
saya:

Nama : Nurlaeli Faozziah
No. Mahasiswa : 190103035
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jurusan : Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap **Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif (Non-Exclusif Royalti Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**"PROSES PRODUKSI DAN UJI HASIL
PANTOGRAF FLAME CUTTING"**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap
Pada Tanggal : 18 Agustus 2023
Yang Menyatakan



Nurlaeli Faozziah

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan segala hormat penulis ingin menyampaikna banyak terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Terutama ucapan terima kasih ditujjukan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan berkah dan ridha-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Orang tua saya terutama Bapak Badiman dan Almh. Ibu Rasminah serta seluruh anggota keluarga saya yang selalu memberikan doa dan dukungan selama saya menempuh pendidikan Diploma III (D3) di Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Dian Prabowo, S.T., M.T. dan Ibu Ulikaryani, S.SI., M.Eng. selaku dosen pembimbing saya yang selalu memberikan bimbingan dan dukungan selama proses penyusunan tugas akhir.
4. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala hal kegiatan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
5. Seluruh teman-teman teknik mesin yang selama ini menempuh Diploma III (D3) Teknik Mesin secara bersama-sama dalam suka maupun duka.

Semoga Allah SWT selalu membrikan perlindungan, rahmat, serta nikmat-Nya bagi kita semua.

ABSTRAK

Mesin *flame cutting* merupakan salah satu mesin pemotong logam dengan skala kecil. Mesin ini memanfaatkan nyala api plasma untuk mencairkan logam dan hembusan udara bertekanan tinggi untuk proses pemotongan. Sebagaimana besar alur pemotongan pada mesin *flame cutting* saat ini hanya dapat memotong logam dengan bentuk alur lurus saja, baik secara vertikal dan horizontal. Tujuan pada tugas akhir ini adalah melakukan proses produksi, menghitung estimasi waktu proses produksi dan uji hasil pantograf *flame cutting*.

Pembuatan mesin *flame cutting* dimodifikasi dengan penambahan alat bantu pantograf agar dapat memotong logam dengan berbagai macam bentuk alur yang lebih kompleks. Dalam tugas akhir ini bentuk alur yang digunakan yaitu bentuk lingkaran dan bentuk segitiga. Proses produksi pantograf *flame cutting* terdiri dari proses pengukuran, pemotongan, pengeboran, pembubutan, pengelasan dan *finishing*.

Hasil dari perhitungan estimasi waktu proses produksi pantograf *flame cutting* diperoleh total waktu 41,15 jam. Hasil dari pengujian alat pantograf *flame cutting* diperoleh hasil bentuk lingkaran yaitu dengan rata-rata ukuran $\varnothing 82.02$ mm dan bentuk segitiga yaitu dengan rata-rata ukuran 78.73 mm. Alat ini dioperasikan secara manual sehingga memudahkan bagi pengguna.

Kata kunci : *flame cutting*, pantograf, alat bantu, proses produksi.

ABSTRACT

The flame cutting tool is one of the small-scale metal cutting tool. This tool utilizes a plasma flame to melt metal and high-pressure air blowing for the cutting process. Most of the step of cutting process on flame cutting tool only cut metal in a straight groove shape, both vertically and horizontally. The purpose of this final project is to carry out the production process, calculate the estimated time of the production process and test the results of the flame cutting pantograph.

The manufacture of flame cutting tool is modified with the addition of pantograph tools in order to be able to cut metal with a variety complex groove shapes. In this final project, the groove shapes used are circle and triangle. The production process of flame cutting pantographs consists of measuring, cutting, drilling, turning, welding and finishing processes.

It can be obtained that the results of the calculation of the estimated time of the pantograph flame cutting production process is 41.15 hours. From the results of test the flame cutting pantograph can be obtained that the results of a circle with an average size of $\Theta 82.02$ mm and triangular with an average size of 78.73 mm. This tool is operated manually making it easier for users.

Keywords: flame cutting, pantograph, aid tools, production process.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
TUGAS AKHIR	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	5
2.2.1 <i>Flame Cutting</i>	5
2.2.2 Pantograf	6
2.2.3 Proses Produksi	6
2.2.4 Pengukuran.....	7
2.2.5 Proses Pemotongan	7
2.2.6 Proses Bor	7
2.2.7 Proses Las	9
2.2.8 Proses Bubut	10
2.2.9 Proses <i>Finishing</i>	12

BAB III METODOLOGI	13
3.1 Alat dan Bahan	13
3.1.1 Alat.....	13
3.1.2 Bahan.....	15
3.2 Diagram Alir Proses Produksi	17
3.3 Proses Produksi	19
3.3.1 Proses Pengukuran	19
3.3.2 Proses Pemotongan	19
3.3.3 Proses Pengeboran	20
3.3.4 Proses Pengelasan	20
3.3.5 Proses Bubut	21
3.4 Diagram Alir Pengujian.....	22
BAB IV PEMBAHASAN.....	24
4.1 Proses Pengerjaan Pantograf <i>Flame Cutting</i>	24
4.1.1 Proses Pengerjaan Tiang	25
4.1.2 Proses Pengerjaan Penyangga Lengan	27
4.1.3 Proses Pengerjaan Lengan Utama.....	29
4.1.1 Proses Pengerjaan Lengan Kedua	30
4.1.2 Proses Pengerjaan Tempat Mal.....	32
4.1.3 Proses Pengerjaan Pin	34
4.1.4 Proses Pengerjaan Jarum Pin	35
4.2 Perhitungan Waktu Proses Produksi	37
4.2.1 Perhitungan Waktu pada Pembuatan Tiang	37
4.2.2 Perhitungan Waktu pada Pembuatan Penyangga Lengan	45
4.2.3 Perhitungan Waktu pada Pembuatan Lengan Utama.....	53
4.2.4 Perhitungan Waktu pada Pembuatan Lengan Kedua.....	60
4.2.5 Perhitungan Waktu pada Pembuatan Tempat Mal.....	64
4.2.6 Perhitungan Waktu Pada Pembuatan Pin.....	72
4.2.7 Perhitungan Waktu pada Pembuatan Jarum Pin	77
4.2.8 Perhitungan Waktu Proses <i>Finishing</i>	82
4.2.9 Perhitungan Total Waktu Proses Produksi.....	82
4.3 Proses Pengujian.....	83

BAB V PENUTUP	85
5.1 Kesimpulan.....	85
5.2 Saran.....	85
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin Bor	8
Gambar 2.2 Mesin Las	9
Gambar 2.3 Mesin Bubut	10
Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Produksi.....	17
Gambar 3.2 Diagram Alir Pengujian	22
Gambar 4.1 Pantograf <i>Flame Cutting</i>	24
Gambar 4.2 Tiang.....	25
Gambar 4.3 Penyangga Lengan	27
Gambar 4.4 Lengan Utama	29
Gambar 4.5 Lengan Kedua	30
Gambar 4.6 Tempat Mal	32
Gambar 4.7 Pin	34
Gambar 4.8 Jarum Pin.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat yang digunakan	13
Tabel 3.2 Bahan yang digunakan	15
Tabel 3.3 Hasil Ukuran Pengujian Pantograf <i>Flame Cutting</i>	23
Tabel 4.1 Bagian-bagian Pantograf <i>Flame Cutting</i>	24
Tabel 4.2 Proses Pengerjaan Tiang	25
Tabel 4.3 Proses Pengerjaan Penyangga Lengan.....	27
Tabel 4.4 Proses Pengerjaan Lengan Utama.....	29
Tabel 4.5 Proses Pengerjaan Lengan Kedua	31
Tabel 4.6 Proses Pengerjaan Tempat Mal.....	32
Tabel 4.7 Proses Pengerjaan Pin	34
Tabel 4.8 Proses Pengerjaan Jarum Pin	36
Tabel 4.9 Waktu Proses Pengerjaan pada Tiang.....	43
Tabel 4.10 Waktu Proses Pengerjaan pada Penyangga Lengan.....	51
Tabel 4.11 Waktu Proses Pengerjaan pada Lengan Utama.....	58
Tabel 4.12 Waktu Proses Pengerjaan pada Lengan Kedua.....	63
Tabel 4.13 Waktu Proses Pengerjaan pada Tempat Mal.....	70
Tabel 4.14 waktu proses pengerjaan pada Pin	76
Tabel 4.15 waktu proses pengerjaan pada Jarum Pin	81
Tabel 4.16 Waktu Pengerjaan <i>Finishing</i>	82
Tabel 4.17 Total Waktu Proses Produksi Pantograf <i>Flame Cutting</i>	82
Tabel 4.18 Hasil Ukuran Pengujian Pantograf <i>Flame Cutting</i>	83
Tabel 4.19 Gambar Visual Hasil Pengujian.....	83

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A BIODATA PENULIS

**LAMPIRAN B TABEL KECEPATAN POTONG DAN GERAK MAKAN
PROSES PEMESINAN**