

# **PERANCANGAN PANTOGRAF *FLAME CUTTING***

Tugas Akhir  
Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh  
**FAJAR SUBHEKTI**  
190203075

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN  
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
2023**

**TUGAS AKHIR**  
**PERANCANGAN PANTOGRAF *FLAME CUTTING***  
***FLAME CUTTING PANTOGRAPH DESIGN***

Dipersiapkan dan disusun oleh

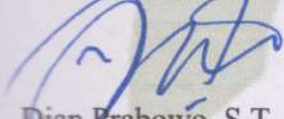
**FAJAR SUBHEKTI**

**190203075**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 09 Juni 2023

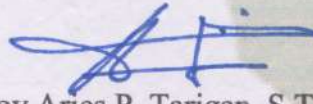
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



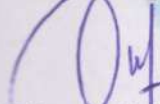
Dian Prabowo, S.T., M.T.  
NIDN. 0622067804

Dewan Penguji I



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

Pembimbing Pendamping



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

Dewan Penguji II



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

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

Mengetahui  
Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian



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

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT. yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul:

### **“PERANCANGAN PANTOGRAF *FLAME CUTTING*”**

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini merupakan sebagian syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya 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 Mohammad Nurhilal, S.T., M. T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian Politeknik Negeri Cilacap dan selaku Penguji II Tugas akhir.
2. Bapak Dian Prabowo, S.T., M.T. selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
3. Ibu Ulikaryani, S.Si., M.Eng selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
4. Bapak Roy Aries Pratama, S.T., M. T. selaku Penguji I Tugas Akhir.
5. Seluruh Dosen dan Teknisi Program Studi Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
6. 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 pada 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.

Cilacap, 4 Mei 2023



Fajar Subhekti

### **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, 4 Mei 2023

Penulis



Fajar Subhekti

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

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

Nama : Fajar Subhekti  
No. Mahasiswa : 190203075  
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin  
Jurusan : Teknik Mesin

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

**“PERANCANGAN 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 : 4 Mei 2023  
Yang menyatakan

  
07AFEAKX429107435  
(Fajar Subhekti)

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi dan kemajuan zaman saat ini logam dapat didaur ulang, dipotong dan disambung dengan mudah. Dengan memproduksi mesin yang dapat beroperasi/bekerja dalam skala besar menjadikan mesin yang beroperasi dengan skala kecil tidak terlalu diutamakan dikalangan industri. Salah satu contoh mesin pemotong dengan skala kecil yang dapat digunakan adalah pemotongan nyala (*flame cutting*). Sebagian besar alur potong mesin *flame cutting* saat ini hanya dapat memotong logam dengan bentuk alur lurus saja, baik secara *verikal* maupun *horizontal*. Tujuan pada tugas akhir ini adalah membuat gambar bagian bagian dari pantograf *flame cutting* dan menghitung gaya dan momen pada pantograf.

Metode yang digunakan dalam perancangan pantograf *flame cutting* yaitu dengan melakukan pendekatan metode perancangan menurut VDI 2222. Perancangan meliputi konsep dasar, konsep akhir dan perhitungan gaya serta momen. Untuk memudahkan pada proses produksi setelah gambar kerja selesai.

Hasil dari perancangan pantograf *flame cutting* yaitu alat ini menggunakan prinsip dari pantograf sebagai alat salin dari mal/ccontoh yang ditentukan. Memiliki 2 lengan yang masing-masing memiliki panjang 600mm, serta tinggi lengan 185mm dan 235mm. alat ini dioperasikan secara manual sehingga memudahkan bagi pengguna.

Kata kunci : pantograf, *flame cutting*, alat bantu, manual, alat salin

## **ABSTRACT**

*The advancement of technology and times in today's era can affect a metal to become a material that can be recycled, cut, and connected easily. Reproducing a machine that can operate or work on a massive scale makes a small-scale machine not really preferred in the industrial field. One of the small-scale cutting machines that can be used is flame cutting. Most flame-cutting machines are utilized only for cutting the metal in a straight groove vertically or horizontally. This final project aims to create pieces pictures of flame cutting pantograph and calculate force and moment of pantograph.*

*The method utilized in this pantograph flame-cutting design is an approach design method based on VDI 2222. The design consists of the basic concept, final concept, and force and moment calculation. In order to ease the production process after the working picture is done.*

*This pantograph flame-cutting design results in this tool using the pantograph function as a copy machine from the selected sample. Having 2 (two) arms with 600 m long, 185, and 235 high, this machine is operated manually so the user will find it easy to be used.*

*Keywords: pantograph, flame-cutting, aid tool, manual, copy tool*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan .....	2
1.4. Batasan Masalah .....	2
1.5. Manfaat .....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	4
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.2. Landasan Teori .....	4
2.2.1 <i>Flame Cutting</i> .....	4
2.2.2 Pantograf .....	5
2.2.3 Perancangan .....	5
2.2.4 Gambar Teknik.....	5
2.2.5 <i>Solidwork</i> .....	10
2.2.6 Proses Perancangan Menurut VDI 2222.....	12
2.2.7 Perhitungan .....	14
BAB III METODE PENYELESAIAN.....	15
3.1. Alat dan Bahan .....	15
3.2. Metode Penyelesaian .....	15



3.2.1.	Metode Perancangan Pantograf <i>Flame Cutting</i> .....	15
3.2.2.	Diagram Perhitungan .....	18
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	19
4.1	Merencana .....	19
4.2	Mengkonsep .....	20
4.3	Merancang .....	21
4.4	Penyelesaian .....	22
4.5	Desain .....	22
4.6	Perhitungan Gaya .....	22
4.7	Perhitungan Momen.....	25
4.8	Perhitungan Sudut.....	25
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	27
5.1	Kesimpulan.....	27
5.2	Saran .....	27
DAFTAR PUSTAKA	.....	28

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sumbu aksis gambar aksonometri .....	9
Gambar 2.2 Tampilan awal pada <i>solidworks</i> 2019.....	10
Gambar 2. 3 <i>Templates</i> pada <i>solidworks</i> .....	11
Gambar 2.4 <i>Planes</i> pada <i>solidworks</i> (Gill, 2012).....	12
Gambar 2.5 Diagram VDI 2222 .....	13
Gambar 3. 1 Diagram alir perancangan pantograf <i>flame cutting</i> . .....	16
Gambar 3. 2 Diagram perhitungan .....	18
Gambar 4. 1 Konsep alat 1 .....	20
Gambar 4. 2 Konsep alat 2 .....	20
Gambar 4. 3 Konsep yang dipilih .....	21
Gambar 4. 4 Pembebanan pada lengan utama.....	23
Gambar 4. 5 <i>shear diagram</i> pada kepala las balnder.....	24
Gambar 4. 6 diagram momen pada kepala las blander .....	25

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis,tebal, dan penggunaan garis gambar (Anonim, 2018).....	8
Tabel 2. 2 Nilai kekasaran permukaan (Anonim, 2018).....	10
Tabel 3. 1 Perlengkapan yang Digunakan.....	15
Tabel 4. 1 Daftar kebutuhan alat .....	19
Tabel 4. 2 Rencana Realisasi Desain .....	19
Tabel 4. 3 <i>Part list</i> .....	22

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1    Biodata Penulis
- Lampiran 2    Detail Gambar *part*
- Lampiran 3    Gambar *Assembly*