

# **PROSES PRODUKSI DAN UJI FUNGSI MESIN PEMBUAT PAGAR KAWAT HARMONIKA**

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh

**JULIAN ROBI PRATAMA**

210203057

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

2024

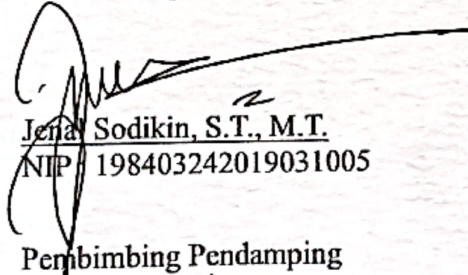
**TUGAS AKHIR**  
**PROSES PRODUKSI DAN UJI FUNGSI MESIN PEMBUAT PAGAR**  
**KAWAT HARMONIKA**  
***PRODUCTION PROCESS AND FUNCTIONAL TESTS***  
***HARMONIC WIRE FENCE MAKING MACHINE***

Dipersiapkan dan disusun oleh  
**JULIAN ROBI PRATAMA**  
**210203057**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 9 September 2024


Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



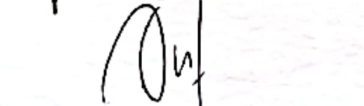
Jena Sodikin, S.T., M.T.  
NIP : 198403242019031005

Dewan Penguji I




Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng.  
NIP : 197703022021211008

Pembimbing Pendamping



Ulukaryani, S.Si., M.Eng.  
NIP : 198612272019032010


Dewan Penguji II



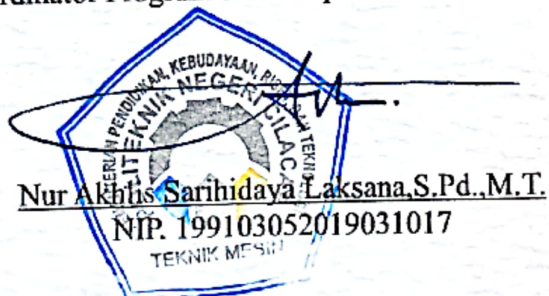
Pujono, S.T., M.Eng.  
NIP : 197808212021211006

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

Mengetahui  
Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Mesin



Nur Akhtis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T.  
NIP. 199103052019031017



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul:

### **“PROSES PRODUKSI DAN UJI FUNGSI MESIN PEMBUAT PAGAR KAWAT HARMONIKA”**

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya di Politeknik Negeri Cilacap. Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis upayakan dengan sebaik mungkin dan dengan didukung bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng. 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 Program Studi Diploma III Teknik Mesin.
4. Bapak Jenal Sodikin, S.T., M.T. selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Ibu Ulikaryani, S.Si., M.Eng. selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
6. Bapak Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng. selaku Penguji I Tugas Akhir.
7. Bapak Pujono, S.T., M.Eng. selaku Penguji II Tugas Akhir.

Penulis berharap dengan disusunnya laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan pembaca. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan dan perbaikan laporan ini.

Cilacap, 9 September 2024



Julian Robi Pratama

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya 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 oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dibagian naskah dan daftar pustaka Laporan Tugas Akhir ini.

Cilacap, 9 September 2024



Julian Robi Pratama

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

---

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

Nama : Julian Robi Pratama  
No Mahasiswa : 210203057  
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-Eksklusif (Non-Exklusif Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya berjudul:

**“PROSES PRODUKSI DAN UJI FUNGSI MESIN PAGAR KAWAT  
HARMONIKA”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas Royalti Non - Eksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, 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 saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada tanggal : 9 September 2024



Julian Robi Pratama

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir baik alat maupun laporan. Kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Kepada Allah Subhanahu wa ta'ala yang senantiasa memberikan Rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan semangat, doa dan memfasilitasi segala hal dalam kehidupan penulis sehingga mempermudah dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Dosen pembimbing I dan II . yang senantiasa dengan sabar membimbing penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir
4. Adytia Putra Pratama selaku kelompok Tugas Akhir yang selalu saling mendukung satu sama lain dalam menghadapi rintangan yang dihadapi selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
5. Seluruh teman-teman angkatan 2021 khususnya TM 3C yang selalu memberikan semangat, inspirasi dan ide-ide positif dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

## ABSTRAK

Pemanfaatan kawat dapat dijadikan bentuk dalam peluang usaha yang dimanfaatkan untuk mendapatkan nilai tambah dari barang tersebut. Pembuatan kawat yang berbentuk zig-zag atau yang biasa disebut dengan kawat harmonika dapat digunakan untuk membuat pagar. Pembuatan kawat harmonika dilakukan dengan cara menekuk kawat hingga berbentuk zig-zag. Proses pembuatan pagar kawat harmonika dapat dijadikan sebagai salah satu produksi industri rumahan. Oleh karena itu, tujuan penyusunan laporan tugas akhir proses produksi mesin pembuat pagar kawat harmonika ini yaitu menentukan langkah-langkah dalam membuat mesin, menghitung estimasi waktu yang dibutuhkan dalam membuat mesin, dan melakukan uji fungsi kesesuaian mesin sesuai dengan perancangan.

Proses produksi mesin pembuat pagar kawat harmonika meliputi proses pengukuran, pemotongan, pengelasan, pembubutan, gurdi, frais, *finishing*, dan perakitan. Perhitungan waktu estimasi proses produksi dilakukan menggunakan *stopwatch* dan rumus yang sudah ditentukan pada landasan teori. Pengujian fungsi dilakukan dengan cara mengukur putaran mesin tanpa beban dan dengan beban serta mengukur panjang kawat dengan maksud menguji fungsi pada komponen *limit switch*.

Estimasi waktu proses produksi mesin pembuat pagar kawat harmonika yang dibutuhkan berdasarkan hasil perhitungan yaitu 19,59 jam, sedangkan waktu *real time* membutuhkan waktu 3 bulan atau 90 hari. Hasil dari pengujian didapatkan data bahwa rata-rata putaran mesin tanpa beban yang dihasilkan yaitu 623,6 rpm dan putaran mesin dengan beban yaitu 442,6 rpm.

Kata kunci : Pagar kawat harmonika, proses produksi, uji fungsi mesin

## **ABSTRACT**

*The use of wire can be used as a form of business opportunity that is used to get added value from the goods. Making zigzag wire or commonly called harmonica wire can be used to make fences. Making harmonica wire is done by bending the wire into a zig zag shape. The process of making harmonica wire fences can be used as one of the home industry productions. Therefore, the purpose of compiling the final report on the production process of this harmonica wire fence making machine is to determine the steps in making the machine, calculate the estimated time needed to make the machine, and conduct a function test of the suitability of the machine according to the design..*

*The production process of the harmonica wire fence making machine includes the process of measuring, cutting, welding, turning, drilling, milling, finishing, and assembly. The calculation of the estimated time of the production process is carried out using a stopwatch and a formula that has been determined in the theoretical basis. Function testing is carried out by measuring the rotation of the machine without load and with load and measuring the length of the wire with the intention of testing the function of the limit switch component.*

*The estimated time needed based on the calculation results is 19,59 hours, while real time takes 3 months or 90 days. The results of the test obtained data that the engine rotation without load produced was 623,6 rpm and the engine rotation with load was 442,6 rpm.*

*Keywords: Accordion wire fence, production process, machine function test*



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
TUGAS AKHIR.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH ....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN.....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat .....	2
1.6 Sitematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.2 Landasan Teori .....	6
2.2.1 Kawat .....	6
2.2.2 Proses produksi .....	6
2.2.3 Proses pengukuran .....	6
2.2.4 Proses pemotongan .....	7
2.2.5 Proses pengelasan.....	7
2.2.6 Proses bubut .....	8

2.2.7 Proses gurdi.....	8
2.2.8 Proses frais .....	9
2.2.9 Proses <i>finishing</i> .....	10
2.2.10 Proses perakitan .....	11
2.2.11 Uji fungsi.....	11

### **BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN**

3.1 Alat dan Bahan .....	12
3.1.1 Alat .....	12
3.1.2 Bahan .....	13
3.1.3 Komponen tersedia.....	15
3.2 Proses Produksi .....	15
3.2.1 Identifikasi gambar kerja.....	17
3.2.2 Persiapan alat dan bahan .....	17
3.2.3 Proses pengukuran .....	17
3.2.4 Proses pemotongan .....	17
3.2.5 Proses pengelasan.....	18
3.2.6 Proses bubut .....	18
3.2.7 Proses frais .....	19
3.2.8 Proses gurdi.....	19
3.2.9 Proses <i>finishing</i> .....	20
3.2.10 Proses perakitan .....	20
3.3 Perhitungan Waktu Produksi.....	20
3.4 Proses Uji Fungsi .....	21

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Proses Produksi Mesin Pembuat Pagar Kawat Harmonika .....	22
4.1.1 Proses produksi rangka mesin.....	22
4.1.2 Proses produksi meja kerja mesin .....	26
4.1.3 Proses produksi penggulung kawat.....	29
4.1.4 Proses produksi poros transmisi.....	33
4.1.5 Proses produksi pemotong kawat.....	36
4.1.6 Proses produksi <i>bracket</i> matras harmonika.....	39

4.1.7 Proses produksi penampang <i>limit switch</i> .....	41
4.1.8 Proses <i>finishing</i> .....	43
4.1.9 Proses perakitan .....	44
4.2 Perhitungan Waktu Produksi Mesin Pembuat Pagar Kawat Harmonika ....	44
4.2.1 Perhitungan waktu produksi rangka mesin .....	45
4.2.2 Perhitungan waktu produksi meja kerja mesin .....	47
4.2.3 Perhitungan waktu produksi penggulung kawat .....	50
4.2.4 Perhitungan waktu produksi poros transmisi .....	58
4.2.5 Perhitungan waktu produksi pemotong kawat .....	64
4.2.6 Perhitungan waktu produksi <i>bracket</i> matras harmonika.....	69
4.2.7 Perhitungan waktu produksi penampang <i>limit switch</i> .....	71
4.2.8 Waktu proses <i>finishing</i> .....	72
4.2.9 Waktu proses perakitan .....	73
4.2.10 Total waktu produksi mesin pembuat pagar kawat harmonika .....	73
4.3 Uji Fungsi Mesin Pembuat Pagar Kawat Harmonika .....	74

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	77
5.2 Saran.....	77

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin pembuat pagar kawat harmonika (Dirgantoro, 2016) .....	4
Gambar 2.2 Mesin pembuat pagar kawat harmonika.....	5
Gambar 3. 1 Diagram alir metode penyelesaian produksi .....	16
Gambar 4. 1 Mesin pembuat pagar kawat harmonika	22
Gambar 4. 2 Rangka mesin .....	23
Gambar 4. 3 Meja kerja mesin .....	27
Gambar 4.4 Penggulung kawat .....	29
Gambar 4.5 Poros transmisi .....	33
Gambar 4.6 Pemotong kawat .....	36
Gambar 4. 7 <i>Bracket</i> matras harmonika.....	39
Gambar 4. 8 Penampang <i>limit switch</i> .....	41
Gambar 4. 9 Plat meja celah <i>hollow</i> .....	49
Gambar 4. 10 Plat meja lubang <i>pillow block</i> dan matras.....	49
Gambar 4. 11 Lubang pada penopang poros penggulung.....	52
Gambar 4. 12 Poros penopang pipa .....	53
Gambar 4. 13 Poros transmisi .....	58

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat yang digunakan.....	12
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan .....	13
Tabel 3.3 Komponen tersedia.....	15
Tabel 3.4 Waktu produksi.....	20
Tabel 3.5 Uji fungsi mesin .....	21
Tabel 4.1 Bahan rangka mesin .....	23
Tabel 4. 2 Proses produksi rangka mesin .....	23
Tabel 4.3 Bahan meja mesin .....	27
Tabel 4.4 Proses produksi meja kerja mesin .....	27
Tabel 4.5 Bahan penggulung kawat .....	29
Tabel 4. 6 Proses produksi penggulung kawat .....	30
Tabel 4.7 Poros transmisi .....	34
Tabel 4. 8 Proses produksi poros transmisi .....	34
Tabel 4. 9 Bahan pisau pemotong kawat.....	36
Tabel 4. 10 Proses produksi pisau pemotong kawat .....	37
Tabel 4. 11 Bahan <i>bracket</i> matras harmonika .....	40
Tabel 4. 12 Proses produksi <i>bracket</i> matras harmonika.....	40
Tabel 4. 13 Bahan <i>bracket</i> matras harmonika .....	41
Tabel 4. 14 Proses produksi penampang <i>limit switch</i> .....	41
Tabel 4. 14 Proses produksi penampang <i>limit switch</i> (lanjutan) .....	42
Tabel 4. 15 Proses <i>finishing</i> .....	43
Tabel 4. 16 Proses perakitan.....	44
Tabel 4. 17 Waktu tunggu material dan komponen.....	45
Tabel 4. 18 Total waktu produksi rangka mesin.....	47
Tabel 4. 19 Total waktu produksi meja kerja mesin.....	50
Tabel 4. 20 Total waktu produksi penggulung kawat.....	58
Tabel 4. 21 Total waktu produksi poros transmisi .....	64
Tabel 4. 22 Total waktu produksi pemotong kawat .....	68
Tabel 4. 23 Total waktu produksi <i>bracket</i> matras .....	70

Tabel 4. 24 Total waktu produksi penampang <i>limit switch</i> .....	72
Tabel 4. 25 Total waktu proses <i>finishing</i> .....	72
Tabel 4. 26 Total waktu proses perakitan.....	73
Tabel 4. 27 Total waktu produksi mesin pembuat pagar kawat harmonika .....	73
Tabel 4. 28 Waktu pembuatan mesin ( <i>real time</i> ).....	74
Tabel 4. 29 Langkah uji fungsi.....	75
Tabel 4. 30 Tabel hasil uji fungsi .....	75

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran 1** Data Perhitungan Proses Bubut

**Lampiran 2** Data Perhitungan Proses Gurdi

**Lampiran 3** Data Perhitungan Proses Frais

**Lampiran 4** Dokumentasi Proses Produksi

**Lampiran 5** *Flow Of Proses*

**Lampiran 6** *Table Of Maerials*

**Lampiran 7** Biodata Penulis

## DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

$d$	: Diameter (mm)
$\pi$	: Nilai konstanta (3,14)
$v$	: Kecepatan potong (m/menit)
$n$	: Putaran <i>spindle</i> (rpm)
$f_z$	: Gerak makan per mata potong (mm/menit)
$V_f$	: Kecepatan makan (mm/min)
$f$	: Gerak makan (mm/putaran)
$z$	: Jumlah mata potong
$t_c$	: Waktu pemotongan (menit)
$l_t$	: Panjang pemesinan (mm)
$l_v$	: Panjang langkah awal pemotongan (mm)
$l_w$	: Panjang pemotongan benda kerja (mm)
$l_n$	: Panjang langkah akhir pemotongan (mm)
T	: Waktu pemotongan (min)
T <sub>1</sub>	: Percobaan 1 (detik)
T <sub>2</sub>	: Percobaan 2 (detik)
T <sub>3</sub>	: Percobaan 3 (detik)
A	: Luas penampang potong (cm <sup>2</sup> )
n	: Jumlah benda
T <sub>c</sub>	: waktu total pemotongan (min)
rpm	: <i>Revolution per minute</i>
V	: <i>Volt</i>
DC	: <i>Direct current</i>
mm	: Milimeter
cm	: Centimeter
m	: Meter
SMAW	: <i>Shielded Metal Arc Welding</i>