

**PROSES PRODUKSI DAN UJI HASIL MESIN
PEMOTONG *HEAT SHRINK TUBE***

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh

QONI'AH ROYHANAH

210103108

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 HASIL MESIN PEMOTONG HEAT
SHRINK TUBE
PRODUCTION PROCESS AND TESTING ON HEAT SHRINK TUBE
CUTTING MACHINE

Dipersiapkan dan disusun oleh

QONI'AH ROYHANAH

210103018

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 14 Agustus 2024

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama

Bayu Aji Girawan, S.T., M.T.

NIDN: 0625037902

Pembimbing Pendamping

Dewan Penguji I

Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng.

NIDN: 0602037702

Dewan Penguji II

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

NIDN: 0615107603

Ulikaryani, S.Si., M.Eng.

NIDN: 0627128601

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

Mengetahui

Koordinator Program Studi

Diploma III Teknik Mesin

Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T.

NIDN: 0005039107

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir dan menyelesaikan Laporan Tugas Akhir untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Ahli Madya Teknik dengan baik tanpa halangan suatu apapun.

Laporan Tugas Akhir ini disusun berdasarkan data yang diperoleh selama melaksanakan Tugas Akhir, buku pedoman, serta data atau keterangan dari pembimbing.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak menerima dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng. selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap, yang telah memberi fasilitas untuk kami mencari ilmu dalam bidang Teknik Mesin.
2. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian Politeknik Negeri Cilacap dan Pembimbing Pendamping Tugas Akhir.
3. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.
4. Bapak Bayu Aji Girawan, S.T., M.T. selaku Pembimbing Utama Tugas Akhir, yang telah membimbing kami dalam penulisan laporan dan dalam melaksanakan Praktik Tugas Akhir.
5. Bapak Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng. selaku Penguji Utama Tugas Akhir.
6. Ibu Ulikaryani, S.Si., M.Eng. selaku Anggota Penguji Tugas Akhir.
7. Para karyawan PT TOA Galva Industries yang telah memberikan banyak dukungan kepada penulis.
8. Seluruh Dosen dan Teknisi Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat

diharapkan oleh penulis demi sempurnanya laporan ini. Semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi semua pihak.

Cilacap, 14 Agustus 2024

Penulis



Qoni'ah Royhanah

NPM. 210103018

PERNYATAAN

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 Tugas Akhir ini.

Cilacap, 14 Agustus 2024

Penulis



Qoni'ah Royhanah

NPM. 210103018

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

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

Nama : Qoni'ah Royhanah
No. Mahasiswa : 210103018
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-Exclusif Royanti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“PROSES PRODUKSI DAN UJI HASIL MESIN PEMOTONG HEAT
SHRINK TUBE”**

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 ijin 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 : 14 Agustus 2024

Yang menyatakan



The stamp is purple and features the Garuda Pancasila emblem. It includes the text '1000', 'METRAK TEMPEL', and the alphanumeric code 'B7AALX274601738'. A handwritten signature is written over the stamp.

Qoni'ah Royhanah

NPM. 210103018

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya. Penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang tulus kepada semua individu yang telah berpartisipasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Ucapan terima kasih penulis berikan terutama kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir penulis.
2. Ibu tercinta penulis, N Peti Sariningsih. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik penulis, memotivasi, memberikan dukungan moral maupun material hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai mendapatkan gelar Ahli Madya.
3. Teman-teman seperjuangan yang telah banyak membantu selama menjalankan masa studi.
4. *Partner* tugas akhir Angelia Kusuma Sejati, terima kasih atas segala bantuan, waktu, dukungan yang diberikan kepada penulis disaat masa sulit mengerjakan tugas akhir ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melimpahkan berkah dan karuniaNya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan besar dalam menyelesaikan tugas akhir ini

ABSTRAK

Perkembangan teknologi merupakan hal yang tidak dapat dielakkan lagi. Dalam bidang industri, salah satunya industri elektronik tentu dituntut untuk menggunakan teknologi dalam rangka mempercepat proses produksinya. Salah satunya PT TOA Galva Industries yang memproduksi alat-alat elektronika seperti *Sound System, Speaker, Horn, Megaphone, Microphone, dan Amplifier*. Dalam salah satu departemen produksinya yaitu Departemen *Megaphone* membutuhkan *Heat Shrink Tube* dengan panjang 55 mm sebagai insulator produk yang dalam hal ini proses pemotongannya masih manual menggunakan gunting. Hal ini kurang efektif karena menghasilkan hasil potongan *Heat Shrink Tube* yang relatif tidak konsisten dalam ukuran panjangnya serta membutuhkan waktu yang lama. Oleh karena itu, perlu adanya Mesin Pemotong *Heat Shrink Tube* supaya proses pemotongan lebih cepat dengan hasil lebih baik dan konsisten.

Dalam tugas akhir ini dilakukan proses produksi Mesin Pemotong *Heat Shrink Tube*. Proses produksi meliputi proses pemesinan, bubut, frais, gurdi, las, serta *tapping*. Selain itu, dihitung juga estimasi waktu produksi dan biaya produksi dari pembuatan mesin *Heat Shrink Tube*. Uji fungsi mesin dilakukan dengan memasukkan beberapa aspek uji, sedangkan uji hasil dilakukan dengan melakukan pemotongan bahan *fluoropolimer* pada Mesin Pemotong *Heat Shrink Tube* dan kemudian diukur panjang hasil pemotongannya.

Hasil yang diperoleh dalam pembuatan Mesin Pemotong *Heat Shrink Tube* ini meliputi tahapan-tahapan proses permesinan bubut, frais, gurdi, pengelasan, dan perakitan. Estimasi waktu produksi yang didapat ialah 372,17 menit. Sedangkan estimasi biaya pembuatan Mesin Pemotong *Heat Shrink Tube* yang meliputi biaya material, biaya tenaga kerja, dan sewa mesin ialah sebesar Rp 13.194.478,30. Uji hasil dari Mesin Pemotong *Heat Shrink Tube* memiliki persentase pemotongan 55 mm sebesar 85 % setelah dilakukan pengujian sebanyak 20 kali dengan panjang pemotongan terpanjang adalah 56 mm dan terpendek ialah 54,30 mm.

Kata kunci : proses, produksi, estimasi, uji

ABSTRACT

Technological development is inevitable. In the industrial sector, one of them is the electronic industry, of which, is required to use technology in order to speed up the production process. One of them is PT TOA Galva Industries which produces electronic equipment such as Sound Systems, Speakers, Horns, Megaphones, Microphones, and Amplifiers. One of production departments, there is Megaphone Department which requires a Heat Shrink Tube with a length of 55 mm as a product insulator, in which case the cutting process is still manually using scissors. This is less effective because it produces Heat Shrink Tube pieces that are relatively inconsistent in length and takes a long time. Therefore, it is necessary to have a Heat Shrink Tube cutting machine so that the cutting process is faster with better and consistent results.

In this final project, the production process of Heat Shrink Tube cutting machine is carried out. The production process includes machining, lathe, milling, carving, welding, and tapping. In addition, the estimated production time and production costs of the Heat Shrink Tube machine are also calculated. The machine function test is carried out by including several test aspects, while the result test is carried out by cutting the fluoropolymer material on the Heat Shrink Tube cutting machine and then measuring the length of the cutting results.

The results obtained in the manufacture of this Heat Shrink Tube cutting machine include the stages of the lathe, milling, carving, welding, and assembly processes. The estimated production time obtained is 372.17 minutes. While the estimated cost of making a Heat Shrink Tube cutting machine which includes material costs, labor costs, and machine rental is Rp 13,194,478.30. Test results from the Heat Shrink Tube cutting machine have cutting percentage of 55 mm by 85% after testing 20 times with the longest cutting length is 56 mm and the shortest is 54.30 mm.

Keywords: process, production, estimation, test

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 <i>Heat Shrink Tube</i>	6
2.2.2 Pengukuran.....	7
2.2.3 Proses Pemotongan	8
2.2.4 Proses Bubut	8
2.2.5 Proses Gurdi	9
2.2.6 Proses Pengelasan	10
2.2.7 Proses Frais	11
BAB III METODE PENYELESAIAN	
3.1 Alat dan Bahan	13

3.1.1	Alat.....	13
3.1.2	Bahan.....	14
3.2	Prosedur Pembuatan <i>Operation Plan</i>	16
3.3	Prosedur Perhitungan Estimasi Waktu dan Biaya Produksi	17
3.4	Prosedur Pengujian Mesin.....	18
3.4.1	Uji fungsi Mesin Pemotong <i>Heat Shrink Tube</i>	18
3.4.2	Uji hasil Mesin Pemotong <i>Heat Shrink Tube</i>	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Proses Produksi	21
4.1.1	<i>Operation plan</i> mesin <i>Heat Shrink Tube</i>	21
4.2	Perhitungan Estimasi Waktu Proses Produksi.....	32
4.2.1	Perhitungan waktu pemotongan.....	32
4.2.2	Perhitungan waktu proses bubut	42
4.2.3	Perhitungan waktu proses frais	45
4.2.4	Perhitungan waktu proses gurdi.....	55
4.2.5	Perhitungan waktu proses pengelasan.....	62
4.2.6	Perhitungan waktu perakitan.....	63
4.3	Perhitungan Estimasi Biaya Proses Produksi.....	65
4.4	Uji Fungsi Mesin <i>Heat Shrink Tube</i>	67
4.5	Uji Hasil Mesin Mesin <i>Heat Shrink Tube</i>	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1.	Kesimpulan.....	71
5.2.	Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alat Pemotong Kabel Otomatis <i>Berbasis Programmable Logic Controller</i> dengan HMI NB7W-TW00B	6
Gambar 2. 2 <i>Heat Shrink Tube</i>	7
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pembuatan <i>Operation Plan</i>	16
Gambar 3. 2 Diagram Alir Proses Perhitungan Estimasi Waktu dan Biaya Produksi	17
Gambar 3. 4 Diagram Alir Proses Pengujian Fungsi Mesin	18
Gambar 3. 5 Diagram Alir Proses Pengujian Hasil Mesin	19
Gambar 4. 1 Mesin <i>Heat Shrink Tube</i>	21
Gambar 4. 2 Komponen <i>roller</i>	42
Gambar 4. 3 Pembubutan a1	43
Gambar 4. 4 Pembubutan a2	43
Gambar 4. 5 Pembubutan a3	44
Gambar 4. 6 <i>Base raw material</i>	45
Gambar 4. 7 <i>Base</i> ukuran jadi	45
Gambar 4. 8 <i>Toolpost B1 raw material</i>	46
Gambar 4. 9 <i>Toolpost B1</i> Ukuran Jadi	46
Gambar 4. 10 <i>Toolpost B2 raw material</i>	47
Gambar 4. 11 <i>Toolpost B2</i> Ukuran Jadi	47
Gambar 4. 12 <i>Toolpost B3 raw material</i>	48
Gambar 4. 13 <i>Toolpost B3</i> ukuran jadi	48
Gambar 4. 14 Dudukan <i>roller raw material</i>	49
Gambar 4. 15 Dudukan <i>roller</i> ukuran jadi	49
Gambar 4. 16 Dudukan pisau <i>raw material</i>	51
Gambar 4. 17 Dudukan pisau ukuran jadi	51
Gambar 4. 18 Rumah <i>bearing raw material</i>	52
Gambar 4. 19 Rumah <i>bearing</i> ukuran jadi	52
Gambar 4. 20 Grafik <i>Pie</i> Persentase Uji Hasil Mesin Pemotong <i>Heat Shrink Tube</i>	69
Gambar 4. 21 Grafik Uji Hasil Mesin Pemotong <i>Heat Shrink Tube</i>	69

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat	13
Tabel 3. 2 Bahan.....	14
Tabel 3. 3 <i>Checksheet</i> uji fungsi komponen mesin	19
Tabel 4. 1 Proses Produksi Komponen Mesin	22
Tabel 4. 2 Estimasi Waktu Proses Pemotongan	39
Tabel 4. 3 Estimasi Waktu Bubut	44
Tabel 4. 4 Estimasi Waktu Frais	53
Tabel 4. 5 Estimasi Waktu Gurdi.....	59
Tabel 4. 6 Estimasi Waktu Proses Pengelasan	63
Tabel 4. 7 Estimasi Waktu Perakitan.....	63
Tabel 4. 8 Estimasi Waktu Proses Produksi	65
Tabel 4. 9 Rincian Biaya Listrik Mesin	67
Tabel 4. 10 Hasil Uji Fungsi Mesin Pemotong <i>Heat shrink Tube</i>	67
Tabel 4. 11 Uji Hasil Mesin Pemotong <i>Heat Shrink Tube</i>	68

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I	Tabel Perhitungan
LAMPIRAN II	Dokumentasi
LAMPIRAN III	Jadwal Tugas Akhir
LAMPIRAN IV	<i>Bill Of Material</i>
LAMPIRAN V	<i>Wiring</i> Elektrikal
LAMPIRAN VI	Hasil Pemotongan
LAMPIRAN VII	Biodata Penulis

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

T	= Estimasi waktu per satuan luas (detik/cm ²)
$T_{rata-rata}$	= Estimasi waktu rata-rata (detik)
A	= Luas penampang potong (cm ²)
I	= Jumlah benda (buah)
n	= putaran poros utama (put/menit)
d	= diameter rata-rata benda kerja ($d_o + d_m$)/2 (mm)
V	= kecepatan potong (mm/menit)
π	= 3.14
V_f	= kecepatan makan (mm/menit)
f	= gerak makan (mm/putaran)
T_c	= waktu pemotongan (menit)
L_t	= panjang pemotongan (mm), $l_a + l$
V_f	= kecepatan makan (mm/menit)
L_t	= $l_v + l_w + l_n$ (pengawalan + pemotongan + pengakhiran)
A	= Luas daerah pengelasan (mm ²)
a	= Jarak antar plat (mm)
t	= Tebal plat (mm)
V_s	= Volume sambungan las (mm ³)
L	= Panjang pengelasan (mm)
d	= Diameter elektroda (mm)
L	= Panjang elektroda (mm)
B_e	= Banyak elektroda (batang)
V_s	= Volume sambungan las (mm ³)
V_e	= Volume elektroda (mm ³)
T_p	= Waktu pengelasan (menit)
B_e	= Banyak elektroda (batang)
T	= Waktu pengelasan per batang elektroda (menit)
z	= jumlah gigi pisau
i	= frekuensi pemakanan