

**PENGEMBANGAN ALAT *VACUUM FORMING* OTOMATIS  
UNTUK PENGEMASAN PRODUK  
(BIAYA PRODUKSI)**



**LAPORAN AKHIR**

**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Disusun Oleh:  
SONY ARDI  
061930200456**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2022**

**PENGEMBANGAN ALAT *VACUUM FORMING* OTOMATIS  
UNTUK PENGEMASAN PRODUK**



**LAPORAN AKHIR**

**Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir  
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

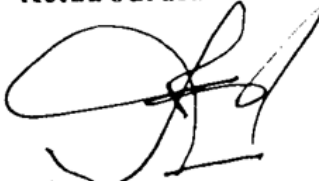
**Pembimbing I,**

**Pembimbing II**

  
**Dicky Septianto, S.T., M.T., I.P.M**  
**NIP.197709162001121001**

  
**Almadora Anwar Sani, S.Pd.T., M.Eng.**  
**NIP.198403242012121003**

**Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

  
**Ir. Sairul Effendi, M.T.**  
**NIP.1963091219893031005**



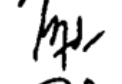


## HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Sony Ardi  
NIM : 061930200456  
Konsentrasi Studi : Teknik Mesin Produksi  
Judul Laporan Akhir : Pengembangan Alat *Vacuum Forming*  
Otomatis Untuk Pengemasan Produk (Biaya  
Produksi)

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. Almadora Anwar S,S.Pd.T.,M.Eng (  )  
2. Muhammad Rasid,S.T.,M.T. (  )  
3. Dwi Arnoldi,S.T.,M.T. (  )  
4. Mardiana,S.T.,M.T. (  )  
5. H. Didi Suryana,S.T.,M.T. (  )

Mengetahui:

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

Ditetapkan di : Palembang  
Tanggal : Agustus 2022

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto :

*“Utamakan kuliahmu, jangan sampai  
menggangu waktu tidurmu.”*

*(Sony Ardi)*

### Kupersembahkan Untuk:

- ❖ *Allah Subhanahuwata'ala yang selalu memberiakti penulis.*
- ❖ *Nabi Muhammad Shallallahu'alaihi wasallam.*
- ❖ *Diri sendiri yang telah berjuang dan bekerja dengan baik hingga sampai detik ini.*
- ❖ *Kedua orang tua yang penulis cintai dan sayangi, yang selalu memberikan do'a dan dukungan yang penuh semangat.*
- ❖ *Kakak dan Mbak penulis yang penulis cintai dan sayangi, yang selalu memberikan do'a dan dukungan penuh.*
- ❖ *Teman seperjuangan laporan akhir Maulana Khaira Fajri dan Muhammad Fazlan Osmon. Serta seluruh angkatan Teknik Mesin 2019, khususnya 6MA.*
- ❖ *Teman-teman Bidiksiba khususnya Angkatan 2019.*
- ❖ *Teman-teman lainnya, mbak dan abang yang selalu membantu dan memberikan dukungan beserta do'a.*
- ❖ *Salah satu orang teristimewa bagi penulis yaitu Annisa yang telah memberikan dukungan penuh, do'a serta hal-hal baik lainnya terhadap penulis.*
- ❖ *Seluruh civitas akademika Politeknik Negeri Sriwijaya.*

## ABSTRAK

**Nama** : Sony Ardi  
**Konsentrasi Studi** : Produksi  
**Program Studi** : D3 Teknik Mesin  
**Judul LA** : Pengembangan Alat *Vacuum forming* Otomatis  
Untuk Pengemasan Produk (Biaya Produksi)

**(2022 : 35 Halaman + 17 Daftar Gambar + 10 Daftar Tabel + 18 Lampiran)**

Pengembangan mesin *vacuum forming* otomatis untuk pengemasan produk ini karena penulis beserta dosen pembimbing menemukan bagian-bagian yang dapat dilakukan pengembangan sehingga dapat lebih efisien dari sebelumnya. Permasalahan yang dihadapi adalah proses naik turunnya *plastic clamp* dari meja Vacuum ke bagian kotak heater, yang masih manual menggunakan tenaga dari operator, sehingga mengakibatkan kurang efisien dalam pengerjannya. Maka dilakukan pengembangan terhadap Mesin *Vacuum forming* yang telah ada dan melakukan perbaikan di beberapa bagian untuk meningkatkan performa dari mesin tersebut. Dalam proses pengembangan ini beberapa komponen dibuat menggunakan teknologi *addictive manufacturing* yaitu menggunakan mesin *3D Printing*. Biaya produksi untuk pengembangan ini adalah sebesar Rp. 5.396.003, dan penulis mengambil keuntungan sebesar 25% dari biaya produksi dengan kisar harga Rp. 1.349.000, sehingga ditentukanlah harga 1 Unit Pengembangan Alat *Vacuum forming* Otomatis untuk Pengemasan Produk adalah Rp. 6.745.000.

*Kata Kunci : Pengembangan, Mesin Vacuum forming, Thermoforming*

## **ABSTRACK**

**Name** : **Sony Ardi**  
**Consentration Studies** : **Production**  
**Department** : **Associate Degree Of Mechanical Engineering**  
**Final Report Tittle** : **Vacuum forming Machine Development  
Automatic For Product Packaging (Costs of  
Production)**

**(2022 : 35 Pages + 17 List of Figures + 10 List of Table + 18 Attachment)**

---

*The development of an automatic vacuum forming machine for packaging this product because the author and his supervisor found parts that could be developed so that they could be more efficient than before. The problem faced is the up and down process of the plastic clamp from the Vacuum table to the heater box, which is still manual using the power of the operator, resulting in less efficient work. Then the existing vacuum forming machine was developed and made improvements in several parts to improve the performance of the machine. In the development process, several components were made using additive manufacturing technology, namely using a 3D Printing machine. The production cost for this development is Rp. 5,396,003, and the author takes a profit of 25% of production costs with a price range of Rp. 1,349,000, so that the price for 1 Unit of Automatic Vacuum Forming Tool Development for Product Packaging is Rp. 6,745,000.*

*Keywords: Development, Vacuum forming machine, Thermoforming*

## PRAKATA

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan akhir dengan judul **“Pengembangan Mesin *Vacuum forming* otomatis untuk Pengemasan Produk”** ini. Shalawat serta salam tak lupa penulis curahkan kepada Nabi Muhammad Shalallahu'alaihiwassalam berkat beliau dunia yang gelap ini menjadi terang seperti sekarang ini.

Laporan akhir ini diselesaikan untuk melengkapi syarat dalam menyelesaikan program pendidikan Diploma III di Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang Tahun Akademik 2022.

Untuk menyelesaikan laporan laporan akhir ini penulis memperoleh bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan berkat serta bimbingan-Nya sehingga laporan praktik kerja lapangan ini dapat terselesaikan.
2. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang telah memberi semangat dan doa selama praktik kerja lapangan.
3. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Sairul Effendi, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Dicky Seprianto, S.T., M.T., IPM selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan arahan, bimbingan dan bantuannya.
6. Bapak Almadora Anwar Sani, S.Pd.T, M.Eng selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan arahan, bimbingan dan bantuannya.
7. Tim Seperjuangan Laporan Akhir penulis Maulana Khaira Fajri dan Muhammad Fazlan Osmon dan juga rekan-rekan Mahasiswa Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Semua phak yang telah memberikan bantuan, yang tidak bisa diseutkan satu-persatu untuk menyelesaikan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini masih jauh dari sempurna baik dari segi penyusunan maupun penulisannya. Oleh karena itu, kritik dan saran dari semua

pihak yang bersifat membangun selalu penulis harapkan demi kesempurnaan dan kebenaran dari laporan akhir ini sendiri.

Demikian semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan dapat menjadi referensi bagi yang membutuhkan nantinya.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Palembang, Juli 2022

Sony Ardi



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan dan Batasan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Alat .....	5
2.2 <i>Thermoforming</i> .....	5
2.3 <i>Vacuum forming</i> .....	5
2.3.1 Komponen Mesin <i>Vacuum forming</i> .....	6
2.3.2 Langkah-Langkah .....	12
2.4 Plastik .....	13
2.5 <i>PET</i> .....	14
2.6 Pengemasan Produk.....	14
<b>BAB III PERENCANAAN</b>	
3.1 Perencanaan Pengembangan Alat <i>Vacuum forming</i> Otomatis.....	16
3.1.1 Kekurangan Alat Sebelum Dikembangkan .....	16
3.1.2 Kelebihan Alat Setelah Dikembangkan .....	16
3.2 Komponen-Komponen yang Dikembangkan .....	17
3.3 Diagram Alir Proses.....	18
3.4 Prinsip Kerja.....	18
3.5 Kerangka Alat.....	19
3.6 Alat dan Bahan yang digunakan .....	20
3.6.1 Alat yang digunakan .....	20
3.6.2 Bahan yang digunakan .....	21
3.7 Perhitungan Perancang pengembangan Alat <i>Vacuum Forming</i> Otomatis untuk Pengemasan Produk .....	21
<b>BAB IV BIAYA PRODUKSI</b>	
4.1 Proses Pembuatan .....	23
4.2 Komponen-Komponen yang Dibutuhkan .....	23
4.2.1 Alat yang Digunakan .....	24
4.2.2 Bahan Pelengkap.....	24
4.3 Biaya Produksi.....	25

4.3.1 Biaya Material .....	25
4.3.2 Biaya Listrik.....	27
4.3.3 Biaya Sewa Alat .....	28
4.3.4 Biaya Operator.....	29
4.3.5 Biaya Tak Terduga.....	30
4.3.6 Biaya Produksi.....	31
4.4 Perhitungan Harga Jual .....	31
4.4.1 Perhitungan Keuntungan .....	31
4.4.2 Harga Jual.....	31
4.5 Perawatan Komponen-Komponen Alat <i>Vacuum forming</i> .....	32

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	33
5.2 Saran .....	33

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hasil <i>Thermoforming</i> .....	5
Gambar 2.2 Proses <i>Vacuum forming</i> .....	6
Gambar 2.3 Kotak <i>Heater</i> .....	6
Gambar 2.4 <i>Vacuum</i> .....	7
Gambar 2.5 <i>Heater</i> .....	7
Gambar 2.6 <i>Thermostat</i> .....	8
Gambar 2.7 <i>Plastic clamp</i> .....	8
Gambar 2.8 <i>Motor Stepper</i> .....	9
Gambar 2.9 <i>Lead Screw</i> .....	9
Gambar 2.10 Meja <i>Vacuum</i> .....	10
Gambar 2.11 <i>Aluminium Extrusion</i> .....	10
Gambar 2.12 Landasan .....	11
Gambar 2.13 <i>Bracket</i> .....	11
Gambar 2.14 <i>Sliding Wheel</i> .....	12
Gambar 2.15 Plastik <i>PET</i> .....	14
Gambar 2.16 Pengemasan Produk.....	14
Gambar 3.1 Kerangka Alat.....	18

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat yang digunakan.....	20
Tabel 4.1 Komponen yang dibeli.....	23
Tabel 4.2 Komponen yang dibuat.....	24
Tabel 4.3 Peralatan yang digunakan .....	24
Tabel 4.4 Bahan Pelengkap .....	24
Tabel 4.5 Biaya Material.....	26
Tabel 4.6 Biaya Listrik.....	28
Tabel 4.7 Waktu Pengerjaan/ Unit.....	29
Tabel 4.8 Harga Jual .....	31
Tabel 4.9 Perawatan terhadap beberapa komponen utama .....	32