

**PENGEMBANGAN ALAT *VACUUM FORMING* OTOMATIS
UNTUK PENGEMASAN PRODUK
(PROSES PENGUJIAN)**



LAPORAN AKHIR

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

**Disusun Oleh :
MUHAMMAD FAZLAN OSMON
061930200411**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

**PENGEMBANGAN ALAT *VACUUM FORMING* OTOMATIS
UNTUK PENGEMASAN PRODUK
(PROSES PENGUJIAN)**




LAPORAN AKHIR

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

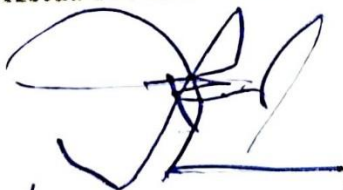
Pembimbing I,

Pembimbing II


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


Almaslora Anwar Sani, S.Pb.T., M.Eng.
NIP.198403242012121003

**Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin**


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

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Laporan akhir ini diajukan oleh

Nama : Muhammad Fazlan Osmon
NIM : 061930200411
Program Studi : D-III Teknik Mesin Produksi
Judul Laporan akhir : Pengembangan Alat Vacuum Forming Otomatis Untuk Pengemasan produk (Proses Pengujian)

Telah selesai diuji, direvisi dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

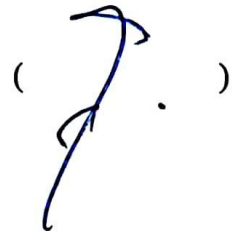
Penguji :

Tim Penguji : 1. Dicky seprianto,S.T.,M.T.,I.P.M
2. Drs.Zainuddin,M.T
3. Ir.H.Sailon,M.T
4. Drs.Soegeng Witjahjo,S.T.,M.T
5. Hendradinata,S.T.,M.T



Mengetahui :

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



Ditetapkan di : Palembang
Tanggal : Agustus 2022

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“Terbanglah tinggi tanpa menjatuhkan, Jadilah baik tanpa menjelekan, , dan
Jadilah pemenang tanpa mengalahkan”*

Kupersembahkan Kepada :

- ❖ Kedua orang tuaku dan seluruh keluargaku
- ❖ Rekan-rekan Kelas 6MA
- ❖ Almameter Politeknik Negeri Sriwijaya

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul “Pengembangan Alat *Vacuum Forming* Otomatis Untuk Pengemasan Produk” ini dengan baik. Shalawat serta salam tak lupa penulis haturkan kepada nabi Muhammad SAW. Yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah hingga sampai ke zaman yang penuh dengan kemajuan teknologi seperti saat ini.

Laporan Akhir ini merupakan salah satu mata kuliah wajib dalam kurikulum Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya. Untuk menyelesaikan Laporan Kerja Praktek ini Penulis memperoleh bantuan dari banyak pihak hingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta ridhonya sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan.
2. Kedua orang tua, serta keluarga besarku yang telah memberikan semangat serta doa selama ini.
3. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Sairul Effendy, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Fenoria Putri. S.T., M.T. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Dicky Seprianto, S.T., M.T., I.P.M Selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan.

7. Bapak Almadora Anwar Sani, S.Pd.T, M.Eng, selaku Dosen Pembimbing II yang telah juga memberikan arahan dan bimbingan.
8. Seluruh Bapak/Ibu dosen dan pegawai di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan bekal ilmu yang sangat bermanfaat sehingga kami dapat menyelesaikan laporan ini.
9. Tim sepejuangan Laporan akhir penulis yaitu Maulana Khaira Fajri dan Soni Ardi dan juga rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya, Terkhusus kelas 6MA.
10. Semua pihak yang telah memberikan, yang tidak bisa disebutkan satu-persatu untuk menyelesaikan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak terdapat kesalahan serta kekurangan didalamnya. Untuk itu, Penulis mengharapkan kritik serta saran dari para pembaca untuk Laporan ini agar nantinya Laporan ini dapat menjadi lebih baik. Demikian semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan dapat menjadi referensi bagi yang membutuhkan nantinya, Aamiin.

Palembang, Juli 2022

Muhammad Fazlan Osmon

ABSTRAK

Nama : Muhammad Fazlan Osmon
Konsentrasi Studi : Produksi
Program Studi : D3 Teknik Mesin
Judul LA : Pengembangan Alat *Vacuum Forming* Otomatis
Untuk Pengemasan Produk.

(2022: 37 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

Pengembangan Alat *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 pengerjanya. Maka dilakukan pengembangan terhadap alat *vacuum forming* yang telah ada dan melakukan perbaikan di beberapa bagian dengan tujuan meningkatkan efisiensi alat, meningkatkan performa alat dan mengurangi beban kerja dari operator. Dalam proses pengembangan ini beberapa komponen dibuat menggunakan teknologi *additive manufacturing* yaitu menggunakan mesin *3D Printing*. Bahan yang digunakan dalam proses pengujian alat ini adalah plastik jenis *PET (Polyethylene Terephthalate)* ukuran 400mm x 400mm, dengan ketebalan 0,35 mm. Hasil yang diperoleh adalah kemasan produk sesuai dengan permodelan yang digunakan.

Kata Kunci : Pengembangan, Mesin Vacuum Forming, Thermoforming

ABSTRACT

Name : **Muhammad Fazlan Osmon**
Consentration Study : **Production**
Department : **Associate Degree Of Mechanical Engineering**
Final Report Tittle : **Development of Automatic Vacuum Forming
Tool For Product Packaging (Testing Process)**

(2022 : 37 Pages + List of figures + List of Table + Attachment)

The development of an automatic vacuum forming tool 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 tool was developed and made improvements in several parts with the aim of increasing tool efficiency, increasing tool performance and reducing the workload of the operator. In the development process, several components were made using additive manufacturing technology, namely using a 3D Printing machine. The material used in the process of testing this tool is a plastic type PET (Polyethylene Terephthalate) with a size of 400 mm x 400 mm, with a thickness of 0.35 mm. The results obtained are product packaging in accordance with the model used.

Keywords: Development, Vacuum Forming Tool, Thermoforming

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	
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
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Alat	5
2.2 <i>Thermoforming</i>	5
2.3 <i>Vacuum Forming</i>	5
2.3.1 Komponen Alat <i>Vacuum Forming</i>	6
2.3.2 Langkah-langkah	12
2.4 Plastik	13
2.5 PET (<i>Polyethylene Terephthalate</i>)	14
2.6 Pengemasan Produk	14
2.7 Dasar Perhitungan Perencanaan	15
2.7.1 Perhitungan Torsi	15
2.7.2 Perhitungan Kalor	16
2.7.3 Perhitungan Tekanan	17
BAB III PERENCANAAN	
3.1 Perencanaan Pengembangan Alat <i>Vacuum Forming</i>	18
3.1.1 Kekurangan Alat Sebelum Dikembangkan	19
3.1.2 Kelebihan Alat Setelah Dikembangkan	19
3.2 Komponen Yang Dikembangkan	19
3.3 Prinsip Kerja	20
3.4 Diagram Alir	21
3.5 Kerangka Alat	22

3.6	Alat dan Bahan yang digunakan.....	23
3.6.1	Alat yang digunakan	23
3.6.2	Bahan yang digunakan	24
3.7	Dasar Perhitungan Perencanaan	25
3.7.1	Perhitungan Torsi	25
3.7.2	Perhitungan Kalor	26
3.7.3	Perhitungan Tekanan.....	27

BAB IV PROSES PENGUJIAN

4.1	Definisi Pengujian	28
4.2	Tujuan Pengujian.....	28
4.3	Metode Pengujian.....	29
4.4	Waktu dan Tempat Pengujian	29
4.5	Proses Pengujian	29
4.5.1	Alat yang digunakan	29
4.5.2	Bahan yang digunakan	30
4.5.3	Langkah Pengujian	30
4.6	Hasil Pengujian	31
4.6.1	Pengujian Komponen yang dilakukan pengembangan ...	31
4.6.2	Produk hasil pengujian.....	32

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan.....	37
5.2	Saran.....	37

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Hasil <i>Thermorming</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>Plastik 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 PET	14
Gambar 2.16 Pengemasan Produk	14
Gambar 2.17 Bagian <i>Lead Screw</i>	16
Gambar 3.1 Alat <i>Vacuum Forming</i>	18
Gambar 3.2 Bagian Alat <i>Vacuum Forming</i>	22
Gambar 4.1 Pemanasan Plastik.....	31
Gambar 4.2 Spesimen Pertama	32
Gambar 4.3 Spesimen Kedua.....	33
Gambar 4.4 Spesimen Ketiga.....	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Alat yang digunakan	23
Tabel 4.1 Alat yang digunakan pada pengujian	29
Tabel 4.2 Tabel Pengujian Spesimen Pertama	32
Tabel 4.3 Tabel Pengujian Spesimen Kedua	33
Tabel 4.4 Tabel Pengujian Spesimen Ketiga	35
Tabel 4.5 Tabel Hasil	36