

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



LAPORAN AKHIR

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

**Disusun Oleh :
MAULANA KHAIRA FAJRI
061930200409**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

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




LAPORAN AKHIR

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


Pembimbing I,

Pembimbing II


Dicky Seprianto, 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

Laporan akhir ini diajukan oleh

Nama : Maulana Khaira Fajri
NIM : 061930200409
Program Studi : D-III Teknik Mesin Produksi
Judul Laporan akhir : Pengembangan Alat Vacuum Forming Otomatis Untuk Pengemasan produk

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

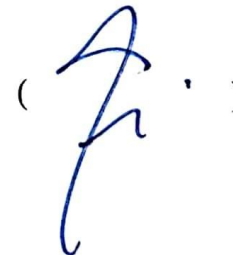
Penguji :

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

“Waktu adalah uang, Uang tak bisa membeli waktu”

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 seperjuangan Laporan akhir penulis yaitu Muhammad Fazlan Osmon 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

Maulana Khaira Fajri

ABSTRAK

Nama : Maulana Khaira Fajri
Konsentrasi Studi : Produksi
Program Studi : D3 Teknik Mesin
Judul LA : Pengembangan Alat *Vacuum Forming* Otomatis
Untuk Pengemasan Produk.

(2022: 41 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + 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 pengerjanya. Maka dilakukan pengembangan terhadap mesin *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 : Maulana Khaira Fajri
Consentration Study : Production
Department : Associate Degree Of Mechanical Engineering
Final Report Tittle : Development of Automatic Vacuum Forming
Tool For Product Packaging.

(2022 : 41 Pages + List of figures + List of Table + 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 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 Yang Bekerja Pada <i>Lead Screw</i>	15
2.7.2 Perhitungan Kalor Untuk Menentukan Waktu Pemanasan Plastik <i>PET</i>	16
2.7.3 Perhitungan Tekanan Yang Dibutuhkan	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 Diagram Alir Proses	20
3.4 Prinsip Kerja	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	Perhitungan Torsi Pada <i>Lead Screw</i>	24
3.7.1	Perhitungan Torsi Pada <i>Lead Screw</i>	25
3.7.2	Perhitungan Kalor	26
3.7.3	Perhitungan Tekanan.....	27
BAB IV	PEMBAHASAN	
4.1	Komponen yang dibutuhkan	28
4.2	Peralatan yang digunakan.....	29
4.3	Bahan Pelengkap	30
4.4	Proses Pengerjaan.....	30
4.5.1	Pengurangan tinggi landasan	30
4.5.2	Pengembangan plastic clamp	33
4.5.3	Proses Pembuatan Penggerak Penjepit.....	35
4.7	Perhitungan Permesinan.....	37
BAB V	PENUTUP	
5.1	Kesimpulan.....	41
5.2	Saran.....	41
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>Alumunium Extrussion</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 3.1 Kerangka Alat	20
Gambar 3.2 Bagian Alat <i>Vacuum Forming</i>	15

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Alat yang digunakan	21
Tabel 4.1 Komponen yang dibutuhkan	24
Tabel 4.2 Peralatan yang digunakan	25
Tabel 4.3 Bahan Pelengkap.....	26
Tabel 4.4 Pengurangan Tinggi Landasan.....	27
Tabel 4.5 Proses Pengembangan <i>Plastic clamp</i> dan <i>Sliding Vacuum</i>	29