



**RANCANG BANGUN FILLER MACHINE UNTUK PRODUK  
BERUPA SERBUK KOPI**

**SKRIPSI**

**ADDIN NAUFAL ROFIF**

**1910311066**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN**

**2024**



**RANCANG BANGUN FILLER MACHINE UNTUK PRODUK  
BERUPA SERBUK KOPI**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

**ADDIN NAUFAL ROFIF**

**1910311066**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN**

**2024**

## LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:


Nama : Addin Naufal Rofif  
NIM : 1910311066  
Program Studi : S-1 Teknik Mesin  
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN FILLER MACHINE UNTUK  
PRODUK BERUPA SERBUK KOPI

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.




Muhammad Arifudin Lukmana S.T., M.T.

Penguji Utama




(Ir. Sugeng Pravitno, M.T.)

Penguji Lembaga



(Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri,  
S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng)

Plt. Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri,  
S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng)

Penguji III (Pembimbing)



(Fahrudin S.T., M.T.)

Ka.Prodi Teknik Mesin

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 10 Januari 2024

## LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Addin Naufal Rofif

NIM : 1910311066

Program Studi : S-1 Teknik Mesin

Judul Skripsi : RANCANG BANGUN FILLER MACHINE UNTUK  
PRODUK BERUPA SERBUK KOPI

Telah dikoreksi dan diperbaiki oleh penulis atas arahan dari dosen pembimbing.


Menyetujui,

Pembimbing 1



(Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri,  
S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng)

Pembimbing 2



(Budhi Martana, S.T., M.M.)

Mengetahui,

Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin



(Fahrudin, S.T., M.T.)

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Addin Naufal Rofif

NIM : 1910311066

Program Studi : S-1 Teknik Mesin

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksamaan dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 18 Januari 2024

Yang Menyatakan,

A handwritten signature in black ink is written over a 10,000 Rupiah Indonesian postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERAI TEMPEL' and '10000'. The serial number '41EALX031536589' is visible at the bottom of the stamp.

(Addin Naufal Rofif)

## **PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Addin Naufal Rofif

NIM : 1910311066

Fakultas : Teknik

Program Studi : S-1 Teknik Mesin

Jenis Karya : Skripsi

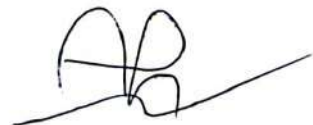
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non Ekklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas Skripsi saya yang berjudul:

“RANCANG BANGUN FILLER MACHINE UNTUK PRODUK BERUPA  
SERBUK KOPI”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 18 Januari 2024

Yang menyatakan,



(Addin Naufal Rofif)

# **RANCANG BANGUN FILLER MACHINE UNTUK PRODUK BERUPA SERBUK KOPI**

**Addin Naufal Rofif**

## **ABSTRAK**

Indonesia merupakan salah satu penghasil kopi terbesar di dunia. Pada proses pengemasan kopi masih banyak yang menggunakan metode manual. Mesin *Vertical Form Fill Seal (VFFS)* adalah mesin yang dapat mengemas kopi dengan efisien. Perbandingan efisiensi antara proses pengemasan manual dan proses pengemasan menggunakan mesin berbeda jauh. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur, proses perancangan konsep, proses fabrikasi, dan uji coba hasil. Mesin yang dibuat memiliki dimensi 500 x 500 x 1700 mm. Dengan beberapa komponen utama yaitu *hopper*, *volumetric filler*, pipa *forming tube*, *sealer* atas dan *sealer* bawah. Mesin yang dibuat menghabiskan dana sebesar Rp. 9,470,925.00. Mesin ini berkapasitas 30 sachet per menit. Mesin ini mampu menghasilkan kemasan sachet dengan berat rata – rata 25 gram.

**Kata Kunci:** Kopi, Pembungkus Kopi Sachet, Mesin *Vertical Form Fill Seal*

# **DESIGN AND CONSTRUCTION OF FILLER MACHINE FOR PRODUCTS IN THE FORM OF COFFEE POWDER**

## **ABSTRACT**

*Indonesia is one of the largest coffee producers in the world. Many coffee packaging processes still use manual methods. The Vertical Form Fill Seal (VFFS) machine is a machine that can package coffee efficiently. The efficiency comparison between the manual packaging process and the packaging process using machines is very different. The methods used in this research are literature study, concept design process, fabrication process, and trial results. The machine made has dimensions of 500 x 500 x 1700 mm. With several main components, namely hopper, volumetric filler, pipe forming tube, top sealer and bottom sealer. The machine that was made cost Rp 9,470,925.00. This machine has a capacity of 30 sachets per minute. This machine is capable of producing sachet packaging with an average weight of 25 grams.*

**Keywords:** *Coffee, Coffee Sachet Wrapping, Vertical Form Fill Seal Machine*



## **KATA PENGANTAR**

Penulis mengungkapkan rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan izin untuk menyelesaikan skripsi berjudul "Rancang Bangun Filler Machine Untuk Produk Berupa Bubuk" dan memohon kehadirat-Nya. skripsi ini disusun dengan tujuan memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana dari Program Studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta. Penulis menyadari bahwa berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung, telah memberikan bantuan, arahan, dan dorongan untuk merealisasikan skripsi ini. Pada kesempatan ini, penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat-Nya kepada penulis sehingga skripsi ini dapat tersusun dengan baik.
2. Kepada keluarga yang selalu memberikan penulis dukungan serta semangat sehingga penulisan skripsi ini dapat berjalan lancar.
3. Bapak Fahrudin, S.T., M.T. selaku Kepala Program studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
4. Bapak Dr. Ir. Muchammad Oktaviandri, S.T., M.T., IPM., ASEAN. Eng. selaku dosen pembimbing 1 dalam penulisan skripsi.
5. Bapak Budhi Martana S.T., M.M. selaku dosen pembimbing 2 dalam penulisan skripsi.
6. Bapak Fahrudin, ST., MT. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin serta seluruh jajaran dosen dan staff Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
7. Lusia Ningsih sebagai partner penulis yang selalu menemani dan menyemangati penulis selama pengerjaan skripsi.
8. Rekan-rekan Program Studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta khususnya angkatan 2019 serta teman-teman penulis yang selalu membantu penulis selama pengerjaan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk

kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga hasil skripsi ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak kedepannya.

Jakarta, Januari 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Mesin <i>Filling</i> Bubuk.....	4
2.2 Pengukuran Berat .....	4
2.3 Metode Pengisian .....	5
2.4 Sensor Tambahan .....	5
2.5 Mikrokontroler .....	5
2.6 Kemasan Plastik .....	6

2.7	Plastik Thermoplastik .....	6
2.8	Motor Penggerak .....	10
2.9	Sprocket dan Rantai .....	11
2.8	Proses Pengemas .....	11
2.9	Jenis – Jenis Mesin Pengemas Plastik .....	11
2.9.1	Mesin Pengemas Sachet .....	12
2.9.2	Mesin <i>Vacuum Packaging</i> dan <i>Sealer</i> .....	12
2.9.3	Mesin <i>Continous Sealer</i> .....	14
2.9.4	Mesin <i>Hand Sealer</i> .....	15
2.10	Mesin <i>Vertical Form Fill Seal</i> (VFFS) .....	16
2.10.1	Cara Kerja Mesin <i>Vertical Form Fill Seal</i> .....	18
2.11	Sistem Pengontrolan Mesin <i>Vertical Form Fill Seal</i> .....	19
2.11.1	Faktor Desain .....	20
2.11.2	Faktor Manufaktur .....	20
2.11.3	Faktor Teknik .....	20
2.11.4	Faktor Keselamatan .....	20
2.12	Proses Manufaktur .....	21
2.13	Proses Produksi .....	21
2.14	Biaya Produksi .....	21
2.12.1	Biaya Material .....	22
2.12.2	Biaya Pemesinan .....	22
BAB 3 METODE PENELITIAN .....		23
3.1	Diagram Alir .....	23
3.2	Studi Literatur .....	24
3.3	Kebutuhan Pengguna (UKM) .....	24
3.4	Alternatif Desain Mesin .....	24

3.5	Pemilihan Desain Mesin .....	25
3.6	Prosedur Perancangan.....	26
3.6.1	<i>Roller</i> atau <i>Traction Belt</i> .....	27
3.6.2	<i>Sealing</i> .....	28
3.6.3	Poros.....	29
3.7	Penentuan Proses Manufaktur .....	29
3.8	Pengujian .....	29
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		30
4.1	Mengidentifikasi Kebutuhan Pengguna .....	30
4.2	Alternatif Desain Mesin .....	30
4.3	Pemilihan Desain Mesin.....	32
4.4	Rancangan Mesin VFFS Konsep Desain 1.....	33
4.5	Komponen-komponen Mesin VFFS.....	33
4.6	Perhitungan Mesin VFFS .....	38
4.6.1	Perhitungan Kebutuhan Mesin VFFS .....	38
4.7	Optimasi Design Mesin VFFS.....	41
4.7.1	Analisis Ketahanan Rangka pada Desain Mesin VFFS .....	41
4.8	Fabrikasi Mesin .....	42
4.8.1	Proses Pemotongan .....	42
4.8.2	Proses Roll Bending.....	44
4.8.3	Proses Pembubutan .....	45
4.8.4	Proses Pengeboran.....	47
4.8.5	Proses Frais .....	48
4.8.6	Proses Finishing .....	50
4.9	Proses Assembly Mesin.....	50
4.9.1	Proses Pengelasan .....	50

4.9.2	Proses Perakitan .....	52
4.10	Biaya Produksi.....	53
4.10.1	Biaya Material .....	53
4.10.2	Biaya Operator .....	55
4.10.3	Total Biaya Produksi.....	59
4.11	Pengujian Mesin VFFS.....	59
4.11.1	Uji Geometrik.....	60
4.11.2	Pengujian Heater .....	62
4.11.3	Pengujian Kapasitas Mesin .....	65
4.11.4	Pengujian Ketelitian Mesin .....	67
BAB 5 PENUTUP.....		69
5.1	Kesimpulan.....	69
5.2	Saran .....	69

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis-jenis plastik .....	7
Gambar 2.3 Mesin Form Fill Seal .....	12
Gambar 2.4 Mesin Vacuum Packaging.....	13
Gambar 2.5 Vacuum Pack Mini .....	14
Gambar 2.6 Mesin Continuous Sealer.....	15
Gambar 2.7 Hand Sealer .....	16
Gambar 2.8 Bagian Mesin VFFS .....	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Pengerjaan Tugas Akhir .....	23
Gambar 3.2 Alur Cara Kerja Mesin VFFS.....	24
Gambar 3.3 Skematik Roller .....	28
Gambar 3.4 Skematik Bagian Sealing.....	28
Gambar 4.1 Sketch Desain 1 .....	31
Gambar 4.2 Sketch Desain 2 .....	31
Gambar 4.4 Sketch Desain 3 .....	32
Gambar 4.5 Konsep Desain 1 .....	33
Gambar 4.6 Rangka Mesin.....	34
Gambar 4.7 Hopper .....	34
Gambar 4.8 Volumetric Filler .....	35
Gambar 4.9 Gearbox .....	35
Gambar 4.10 Sealer Atas.....	36
Gambar 4.11 Sealer Bawah.....	36
Gambar 4.10 Analisis Rangka Mesin.....	42
Gambar 4.13 Proses Milling .....	49
Gambar 4.14 Proses Pengelasan.....	52
Gambar 4.15 Grafik Penyimpanan Rangka (Panjang) .....	61
Gambar 4.16 Grafik Penyimpanan Rangka (Tinggi) .....	62
Gambar 4.17 Contoh Seal Kemasan Baik .....	63
Gambar 4.18 Contoh Seal Kemasan Kurang Baik .....	64
Gambar 4.19 Range Optimal Heater .....	64
Gambar 4.20 Takaran Pada Volumetric Filler .....	66
Gambar 4.21 Contoh Hasil Kemasan .....	67

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Parameter Penilaian Pemilihan Desain .....	25
Tabel 4.1 Kebutuhan Konsumen dan Persyaratan Mesin .....	30
Tabel 4.2 Kebutuhan Mesin .....	30
Tabel 4.3 Penilaian Desain.....	32
Tabel 4.4 Komponen Mesin .....	36
Tabel 4.5 Waktu Proses Pemotongan.....	43
Tabel 4.6 Waktu Proses Roll Bending .....	45
Tabel 4.7 Waktu Proses Pembubutan.....	45
Tabel 4.8 Waktu Proses Pengeboran.....	47
Tabel 4.9 Waktu Proses Frais.....	49
Tabel 4.10 Proses Finishing .....	50
Tabel 4.11 Proses Pengelasan .....	51
Tabel 4.12 Waktu Proses Perakitan.....	52
Tabel 4.13 Biaya Material.....	53
Tabel 4.14 Total Waktu Proses Pemotongan .....	55
Tabel 4.15 Total Waktu Proses Roll Bending.....	56
Tabel 4.16 Total Waktu Proses Pembubutan .....	56
Tabel 4.17 Total Waktu Proses Pengeboran .....	56
Tabel 4.18 Total Waktu Proses Frais .....	57
Tabel 4.19 Total Waktu Pengelasan.....	57
Tabel 4.20 Total Waktu Proses Finishing .....	58
Tabel 4.21 Total Biaya Proses Permesinan .....	58
Tabel 4.22 Uji Geometrik Rangka (Panjang).....	60
Tabel 4.23 Uji Geometrik Rangka (Tinggi).....	61
Tabel 4.24 Pengujian Heater .....	62
Tabel 4.25 Pengujian Kapasitas Produksi Mesin .....	66
Tabel 4.26 Pengujian Ketelitian Produksi Mesin.....	67
Tabel 4.27 Pengujian Berat Sachet .....	68
Tabel 5.1 Spesifikasi Mesin VFFS.....	69