



LAPORAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN MESIN PENGEMAS JAHE BUBUK
DENGAN KAPASITAS 3400 SACHET / JAM**

**SABIK LINAGHOFAR
NIM. 201554131**

**DOSEN PEMBIMBING
Ir. MASRUKI KABIB, MT.
TAUFIQ HIDAYAT, ST., MT.**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

PERANCANGAN MESIN PENGEMAS JAHE BUBUK DENGAN KAPASITAS 3400 SACHET / JAM

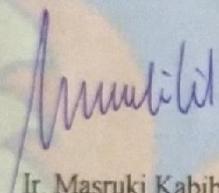
SABIK LINAGHOFAR

NIM. 201554131

Kudus, 2019

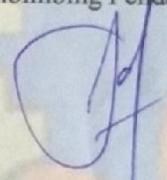
Menyetujui,

Pembimbing Utama,



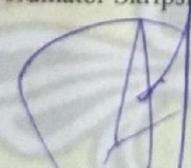
Ir. Masruki Kabib, M.T.
NIDN. 0625056802

Pembimbing Pendamping,



Taufiq Hidayat, ST., MT.
NIDN. 0023017901

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir



Taufiq Hidayat, ST., MT.
NIDN. 0023017901

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN MESIN PENGEMAS JAHE BUBUK DENGAN KAPASITAS 3.400 SACHET / JAM

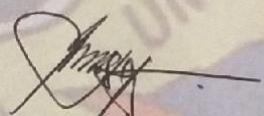
SABIK LINAGHOFAR

NIM. 201554131

Kudus, 26 Agustus 2019

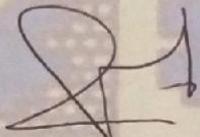
Menyetujui,

Ketua Pengaji,



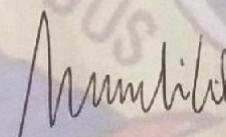
Sugeng Slamet, S.T., M.T
NIDN. 0622067101

Anggota Pengaji I,



Rochmad Winarso, ST., MT
NIDN. 0612037201

Anggota Pengaji II,



Ir. Masruki Kabib, M.T
NIDN. 0625056802

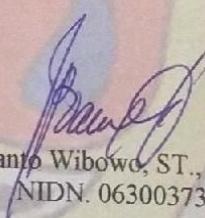
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Mochammad Dahlan, S.T., M.T
NIDN. 0601076901

Ketua Program Teknik Mesin



Rianto Wibowo, ST., M.Eng
NIDN. 0630037301

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sabik Linaghofar

Nim : 201554131

Tempat & Tanggal Lahir : Grobogan, 5 Agustus 2019

Judul Skripsi/Tugas Akhir* : Perancangan Mesin Pengemas Jahe Bubuk
Dengan Kapasitas 3400 *Sachet* / Jam

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/Tugas Akhir* ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, Agustus 2019

Yang memberi pernyataan,



SABIK LINAGHOFAR
NIM. 201554131

PERANCANGAN MESIN PENGEMAS JAHE BUBUK

DENGAN KAPASITAS 3400 SACHET / JAM

Nama Mahasiswa : Sabik Linaghofar

NIM : 201554131

Pembimbing : 1. Ir. Masruki Kabib, M.T

2. Taufiq Hidayat, ST., MT.

RINGKASAN

Penelitian ini didasari atas kebutuhan UKM (Usaha Kecil Menengah) produsen jahe merah bubuk pada proses pengemasannya yang masih dilakukan secara manual. Dimana pekerjaan ini membutuhkan banyak waktu dan tenaga, disamping itu hasilnya pun kurang rapi. Penilitian ini bertujuan untuk merancang mesin pengemas jahe bubuk.

Mekanisme pengisian produk pada mesin ini menggunakan *Volumetric fillers*. Penyegelan kemasan plastik terbentuk pada ketiga sisi yang disegel oleh pengepres horizontal dan pengepres vertikal.

Metodologi yang digunakan dalam perancangan ini diantaranya; observasi lapangan, studi literatur, analisis kebutuhan, pemilihan konsep desain, serta analisa dan perhitungan tiap *part*.

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah rancangan mesin pengemas jahe bubuk yang dapat mengemas jahe merah bubuk kedalam bentuk sachet dengan berat bersih 25 gram/*sachet* dan 50 gram/*sachet* berkapasitas 3.400 *sachet/jam*.

Kata kunci: Mesin Pengemas, Jahe Bubuk, Perancangan Mesin.

Design Ginger Powder Packaging Machine Capacity 3400

Sachet / Hour

Nama Mahasiswa : Sabik Linaghofar

NIM : 201554131

Pembimbing : 1. Ir. Masruki Kabib, M.T

2. Taufiq Hidayat, ST., MT.

ANSTRACT

This research is based on the needs of UKM (Small and Medium Enterprises) producers of powdered red ginger in the packaging process that is still done manually. Where this job requires a lot of time and energy, besides that the results are also not neat. So this research aims to design a powder ginger packaging machine.

The mechanism of filling the product on this machine uses Volumetric fillers. Sealing plastic packages are formed on all three sides which are sealed by horizontal sealers and vertical sealers.

The methods used in this design include; field observations, literature studies, needs analysis, design concept, analysis and calculation of each part.

Obtained of this research are the design of a powder ginger packaging machine that can package powdered red ginger into sachets with a net weight of 25 grams / sachets and 50 grams / sachet with a capacity of 3.400 sachets / hour.

Keywords: Packaging Machines, Ginger Powder, Machine Design.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warrohmatullohiwabarakatuh.

Segala puji penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan hidayah-nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir skripsi/tugas akhir dengan judul : “PERANCANGAN MESIN PENGEMAS JAHE BUBUK DENGAN KAPASITAS 3.400 SACHET / JAM“, dapat terselesaikan.

Laporan ini disusun sebagai pertanggung jawaban penulis atas pelaksanaan skripsi/tugas akhir dan juga sebagai persyaratan guna memenuhi salah satu syarat kelulusan strata satu (S1) pada program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.

Dalam kesempatan kali ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan hingga terselesaikannya laporan skripsi/tugas akhir ini, dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus dan mendalam:

1. Alhamdulillah, berkat rahmat, hidayah dan inayah Allah SWT, saya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini atas dasar mencari ilmu.
2. Kedua orang tua, Ibu Sri Winarti dan Bapak Choirul Mustofa, yang telah memberikan dukungan, do'a, nasehat, motifasi, semangat dalam hidupku sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Pendidikanku ini adalah dari, oleh dan untuk kedua orangtuaku
3. Bapak Ir.Masruki Kabib, M.T. sebagai pembimbing utama yang telah memberikan ilmu baik didalam maupun diluar kampus serta menjadi mentor dalam saya belajar, yang memberi banyak sekali pengalaman dan wawasan.
4. Bapak Taufiq Hidayat, ST., MT. sebagai pembimbing II yang juga memberi bimbingan dan arahan.
5. Tim penguji Bapak Rochmad Winarso, S.T., M.T. dan Bapak Sugeng Slamet, S.T.,M.T. yang telah banyak membantu dalam pemahaman dan tambahan-tambahan pada skripsi ini.
6. Nani Hardiani Saputri, S.Pd. yang selalu menemani dan menyemangati.

7. Tim perancangan mesin pengemas jahe bubuk lainnya, Safila dan Khudzaifi yang selalu memberi motivasi dukungan dan bimbingan.
8. Arif, Syaifuddin, Andre, Andjar, Firman, Adi dan segenap “Squad Gd K” yang membantu menyelesaikan laporan dan menemani lembur.
9. Teman-teman Progdi Teknik Mesin angkatan 2015.
10. UKM Jurnalistik “Pena Kampus” dengan segenap anggota dan demisioner.
11. Segenap dosen dan laboran dan civitas akademik fakultas teknik Universitas Muria Kudus.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penyusunan laporan skripsi ini.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidak sempurnaan dalam penulisan tugas akhir ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga buku tesis ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Wassalamualaikum Warrohmatullahi Wabarakatuh.

Kudus, 24 Agustus 2019

Sabik Linaghofar

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN | iv |
| ABSTRAK | v |
| ABSTRACT | vi |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR SIMBOL | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah | 3 |
| 1.4 Tujuan | 4 |
| 1.5 Manfaat | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1. Sistem Pengemasan | 5 |
| 2.2. Mesin Pengemas | 5 |
| 2.2.1. Vertical Fill Form Seal (VFFS) Machine | 5 |
| 2.2.2. Mesin Pengemas Tipe DPCV 2 | 7 |
| 2.2.3. Mesin Pengemas Tipe DPS 1N – 2 N | 8 |
| 2.3. Mesin Pengemas VFFS Menggunakan Flat Film Reel (Gulungan Plastik Datar) | 9 |
| 2.4. Weigherfiller (Timbangan Penggisi) Pada VFFS Machine dengan Volumetric fillers | 10 |
| 2.5. Sealer Curve O (Sealer Horizontal) | 11 |
| 2.6. Roller Friction | 11 |

| | |
|-----------------------------------|----|
| 2.7. Bahan Plastik Pengemas | 12 |
|-----------------------------------|----|

BAB III METODOLOGI

| | |
|--|----|
| 3.1. Alur Perancangan..... | 13 |
| 3.2. Analisa Kebutuhan Mesin Pengemas | 14 |
| 3.3. Konsep Desain Mesin Pengemas | 15 |
| 3.4. Perbandingan Konsep | 17 |
| 3.5. Konsep terpilih..... | 18 |
| 3.5.1. Prinsip Kerja Mesin Pengemas Jahe Bubuk | 18 |
| 3.5.2. Mekasime dan Arah Gerakan Mesin Pengemas..... | 20 |
| 3.5.3. Takaran pengisi | 21 |
| 3.5.4. Penyegelan/Sealer | 21 |
| 3.6. Perhitungan dan Perencanaan | 22 |

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|--|----|
| 4.1 Perhitungan Proses Pengemasan..... | 27 |
| 4.1.1 Massa Jenis Jahe Bubuk..... | 28 |
| 4.1.2 Perancangan Corong | 29 |
| 4.1.3 Perhitungan Takaran 25 gram | 34 |
| 4.1.4 Variasi Takaran 50 gram | 36 |
| 4.2 Perhitungan Daya Penggerak Takaran dan Pemutar Takaran | 37 |
| 4.2.1 Kecepatan Proses Takaran | 37 |
| 4.2.2 Perhitungan Daya Pemutar Takaran Tanpa Beban | 38 |
| 4.2.3 Perhitungan Daya Pemutar Takaran Disertai Beban Jahe..... | 46 |
| 4.2.4 Perhitungan Pengepres Horizontal | 48 |
| 4.3 Perhitungan Transmisi | 53 |
| 4.3.1 Mekanisme Gerak Pengisian..... | 54 |
| 4.3.2 Mekanisme Gerak Pengepres Horizontal..... | 56 |
| 4.3.3 Panjang Rantai Penghubung Sproket | 58 |
| 4.4 Motor Stepper | 60 |
| 4.4.1 Motor Stepper Penarik Plastik..... | 60 |
| 4.4.2 Motor Stepper Pengepres Vertikal | 62 |
| 4.5 Perpindahan Kalor pada Pemanas | 63 |
| 4.5.1 Perpindahan Kalor pada Pengepres Horizontal | 63 |

| | |
|---|----|
| 4.5.2 Perpindahan Kalor pada Pengepres Vertikal | 66 |
| 4.6 Perhitungan dan Perencanaan Poros | 70 |
| 4.6.1 Massa Sproket dan Roda Gigi..... | 70 |
| 4.6.2 Perhitungan Diameter Poros Horizontal 1 | 71 |
| 4.6.3 Perhitungan Diameter Poros Vertikal 1 | 76 |
| 4.6.4 Perhitungan Diamter Poros Horizontal 2 | 80 |
| 4.6.5 Perhitungan Diameter Poros Vertikal 2 | 85 |
| 4.7 Perhitungan dan Perencanaan Bantalan..... | 88 |
| 4.7.1 Perhitungan Bantalan 1 | 89 |
| 4.7.2 Perhitungan Bantalan 2 | 90 |
| 4.8 Perencanaan Rangka Mesin Pengemas Jahe..... | 91 |
| 4.8.1 Analisa Batang Penyangga Corong Masukan | 92 |
| 4.8.2 Analisa Batang Penyangga Pemutar Takaran | 95 |

BAB V PENUTUP

| | |
|----------------------|-----|
| 5.1 Kesimpulan | 99 |
| 5.2 Saran..... | 100 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Mesin Pengemas Otomatis | 6 |
| Gambar 2.2 Mesin pengemas jenis DPCV 2..... | 7 |
| Gambar 2.3 Mesin pengemas jenis DPS 1N – 2N | 8 |
| Gambar 2.4 Mekanisme <i>Flat Film Rell</i> | 10 |
| Gambar 2.5 Sealer Horizontal Tipe Curve O..... | 11 |
| Gambar 2.6 Roller Friction | 11 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan | 13 |
| Gambar 3.2 Konsep Desain Mesin Pengemas Pertama | 15 |
| Gambar 3.3 Konsep Desain Mesin Pengemas Kedua..... | 16 |
| Gambar 3.4 Mekanisme dan Arah Gerakan Mesin Pengemas..... | 20 |
| Gambar 3.5 Takaran..... | 21 |
| Gambar 3.6 Rancangan Penyegel Vertikal | 21 |
| Gambar 3.7 Rancangan Penyegel Horizontal | 21 |
| Gambar 4.1. Desain Mesin Pengemas Jahe Bubuk | 27 |
| Gambar 4.2. Percobaan Massa Jahe bubuk | 28 |
| Gambar 4.3. Corong | 29 |
| Gambar 4.4. Susuan Bentuk Corong..... | 31 |
| Gambar 4.5. Dimensi Corong | 33 |
| Gambar 4.6. Takaran 25 gram..... | 34 |
| Gambar 4.7. Dimensi Takaran 25 gram | 36 |
| Gambar 4.8 Pemutar Takaran | 48 |
| Gambar 4.9. Takaran..... | 40 |
| Gambar 4.10 Pengepres Horizontal | 48 |
| Gambar 4.11. Sistem Transmisi dan Mekanisme Gerak..... | 54 |
| Gambar 4.12. Motor Stepper Penarik Plastik..... | 60 |
| Gambar 4.13 Pengepres Vertikal | 62 |
| Gambar 4.14. Penampang Pengepres Horizontal..... | 63 |
| Gambar 4.15 Penampang Pengepres Vertikal..... | 66 |
| Gambar 4.16 Poros Horizontal 1..... | 71 |
| Gambar 4.17 <i>Free Body Diagram</i> Poros Horizontal 1 | 72 |
| Gambar 4.18 SFD dan BMD Poros Horizontal 1 | 73 |
| Gambar 4.19. Poros Vertikal 1..... | 76 |
| Gambar 4.20. Poros Horizontal 2..... | 80 |
| Gambar 4.21 <i>Free Body Diagram</i> Poros Horizontal 2 | 80 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.22 SFD dan BMD Poros Horizontal 2 | 82 |
| Gambar 4.23 Poros Vertikal 2..... | 85 |
| Gambar 4.24. Rangka Mesin Pengemas Jahe Bubuk..... | 91 |
| Gambar 4.25 Beban dari Corong pada Rangka..... | 92 |
| Gambar 4.26. <i>Free Body Diagram</i> Batang 1 | 93 |
| Gambar 4.27. SFD dan BMD Batang 1 | 94 |
| Gambar 4.28 Beban dari Pemutar Takaran pada Rangka | 95 |
| Gambar 4.29. <i>Free Body Diagram</i> Batang 3..... | 96 |
| Gambar 4.30. SFD dan BMD Batang 3 | 97 |



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 3.1 Analisa kebutuhan..... | 14 |
| Tabel 4.1 Rasio Sproket | 56 |
| Tabel 4.2 Ukuran Ball Bearing tipe 6300 | 89 |



DAFTAR SIMBOL

| Simbol | Keterangan | Satuan | Nomor Persamaan |
|---------------|-------------------|-------------------|------------------------|
| P | Massa jenis | g/cm ³ | 1 |
| v | Volume | cm ³ | 2 |
| v | Volume | cm ³ | 3 |
| t | Tinggi | mm | 4 |
| ω | Kecepatan sudut | Rad/s | 5 |
| w | Berat | N | 6 |
| Ft | Gaya gesek | N | 7 |
| T | Torsi | Nm | 8 |
| P | Daya | watt | 9 |
| τ_a | Tegangan geser | N/m ² | 11 |
| Te | Momen eqivalen | Nm | 13 |
| Dp | Diameter poros | mm | 14 |

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Gambar Kerja Corong
- Lampiran 2 Gambar Kerja Takaran
- Lampiran 3 Gambar Kerja Pemutar Takaran
- Lampiran 4 Gambar Kerja Pengepres Horizontal
- Lampiran 5 Gambar Kerja Pengepres Vertikal
- Lampiran 6 Gambar Kerja Rangka Mesin Pengemas Jahe
- Lampiran 7 Gambar Kerja Poros Horizontal 1
- Lampiran 8 Gambar Kerja Poros Vertikal 2
- Lampiran 9 Desain *Assembly* Mesin
- Lampiran 10 Tabel *Property Values of Dry Air*
- Lampiran 11 Tabel Konduktivitas Thermal Bahan
- Lampiran 12 Tabel Kalor Jenis Bahan
- Lampiran 13 Buku konsultasi
- Lampiran 14 Lembar revisi
- Lampiran 15 Lembar hasil turnitin
- Lampiran 16 Biodata penulis