

Rancang Bangun Mesin Vakum untuk Diaplikasikan pada Produk Makanan Basah

Design and Development of a Vacuum Machine for Application on Wet Food Products

SKRIPSI

Oleh:

Nama: Yusva Andhika Mulya

NPM: 173030008



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2024**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

N a m a : Yusva Andhika Mulya
Nomor Pokok Mahasiswa : 173030008
Program Studi : Teknik Mesin FT UNPAS

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Dalam Skripsi yang saya kerjakan ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan/ditulis oleh orang lain untuk memperoleh gelar dari suatu perguruan tinggi,
2. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu/dikutip/disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam referensi,
3. Naskah laporan skripsi yang ditulis bukan dilakukan secara *copy paste* dari karya orang lain dan mengganti beberapa kata yang tidak perlu.
4. Naskah laporan skripsi bukan hasil plagiarism.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar maka saya sanggup menerima hukuman/sanksi apapun sesuai peraturan yang berlaku.

Bandung, 28 Agustus 2024

Penulis,



Yusva Andhika Mulya

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini, sebagai sivitas akademik Universitas Pasundan, saya:

N a m a: Yusva Andhika Mulya
NPM: 173030008
Program Studi: Teknik Mesin FT UNPAS
Jenis Karya: Skripsi, karya profesi

Menyatakan bahwa sebagai pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, saya menyetujui memberikan kepada Universitas Pasundan Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Rancang Bangun Mesin Vakum untuk Diaplikasikan pada Produk Makanan Basah

Beserta perangkat yang ada (jika ada). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Pasundan berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pakalan 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.

Bandung, 28 Agustus 2024

Yang menyatakan,



Yusva Andhika Mulya

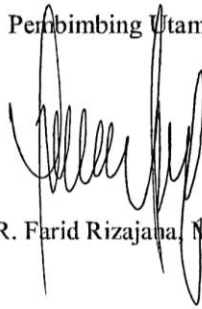
LEMBAR PENGESAHAN

Rancang Bangun Mesin Vakum untuk Diaplikasikan pada Produk Makanan Basah



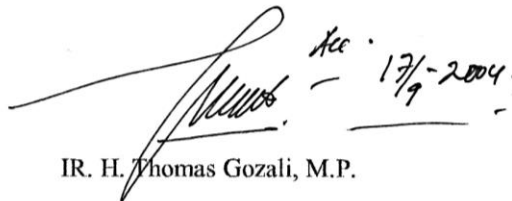
Nama: Yusva Andhika Mulya
NPM: 173030008

Pembimbing Utama



IR. Farid Rizajana, M.T.

Pembimbing Pendamping



IR. H. Thomas Gozali, M.P.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT. Berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi besar kita Muhammad SAW, yang memimpin umatnya dari zaman kegelapan ke zaman terang ini.

Penulis menyadari bahwa laporan akhir yang telah selesai ini masih belum sempurna karena keterbatasan penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari para pembaca sangat diperlukan agar penulis dapat menciptakan karya yang lebih baik lagi kedepannya.

Laporan akhir ini berisikan tentang **Rancang Bangun Mesin Vakum untuk Diaplikasikan pada Produk Makanan Basah**. Selama penyusunan laporan penelitian ini, penulis banyak menerima nasihat, dorongan, bimbingan dan ilmu dari berbagai sumber. Itu tentang pengalaman yang tidak bisa diukur secara materi, tetapi yang membuka mata penulis bahwa pengalaman dan pengetahuan ini memang guru terbaik penulis. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, mendukung dan membimbing penulisan laporan disertasi ini.

1. **Allah SWT**, atas karunia-Nya yang memberikan kesehatan dan kelancaran kepada penulis dalam proses pembuatan laporan skripsi ini.
2. **Keluarga** tercinta yang selalu memberikan kasih sayang, semangat serta doa yang diberikan terus menerus dan memberikan dorongan tiada henti baik secara moril maupun materi kepada penulis.
3. Bapak **Dr. Ir. Sugiharto, M.T.** selaku **Ketua Jurusan** Teknik Mesin Universitas Pasundan yang senantiasa memberikan semangat agar penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
4. Bapak **Ir. Farid Rizayana, M.T.** selaku **Pembimbing I** yang telah meluangkan waktu untuk berdiskusi, memberikan fasilitas, mengoreksi, memberikan masukan dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak **Ir. H. Thomas Gozali, M.P.** selaku **Pembimbing II** yang telah meluangkan waktu untuk berdiskusi, memberikan fasilitas, mengoreksi, memberikan masukan dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. **Santanu dan Indra Ferijum** Terimakasih telah membantu selama pengujian panas.

7. **Teman - teman** seperjuangan teknik mesin angkatan 2017 yang saling memotivasi selama pembuatan laporan skripsi ini.

Penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan lebih umum lagi bagi para pembaca serta semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan laporan akhir ini.

Bandung, 28 Agustus 2024

Yusva Andhika Mulya

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	i
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1. Latar Belakang	1
2. Rumusan Masalah	1
3. Tujuan	1
4. Manfaat	2
5. Batasan Masalah	2
6. Sistematika Penulisan.....	2
BAB II STUDI LITERATUR	4
1. Penelitian Yang Telah Dilakukan	4
2. Karakteristik Pengawetan.....	5
3. Pengertian Kemasan.....	6
4. Fungsi Kemasan	6
5. Plastik <i>Nylon</i> Vakum.....	7
6. Plastik <i>Embossed Nylon</i>	8
BAB III METODE PENELITIAN	10
1. Diagram Alir Perancangan Bangun Mesin Vakum.....	10
2. Diagram Alir Pengujian	11
3. Jadwal Kegiatan	13
4. Tempat Penelitian	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
1. Tahapan Pembuatan Mesin Vakum.....	15
2. Pengujian Panas	17
3. Pengujian Mesin Vakum	19
4. Hasil Pengujian	20

5. Pembahasan Hasil Pengujian	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	26
1. Kesimpulan	26
2. Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN.....	30
1. Rencana Anggaran Biaya.....	30
2. Perbandingan.....	31
3. Komponen dan Alat yang Digunakan	31
a. Elemen atau Kawat Nikelin	32
b. <i>Silicon Rubber</i>	32
c. Transformator.....	32
d. Relay	33
e. Timer.....	33
f. Saklar atau Switch atau Tuas Penekan.....	34
g. Filter udara	34
h. Pompa Vakum.....	35
i. Sealer.....	36
4. Foto-Foto Kegiatan	37
5. Foto pengujian panas.....	39
6. <i>Assembly</i>	40
7. Gambar Teknik	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Impulser sealer	4
Gambar 2 Plastik <i>Embossed Nylon</i>	9
Gambar 3 Diagram Alir Perancangan Bangun Mesin Vakum	10
Gambar 4 Diagram Alir Pengujian	12
Gambar 5 Tempat Penelitian.....	14
Gambar 6 Pengujian Panas.....	17
Gambar 7 Grafik Temperatur Titik Tengah	18
Gambar 8 Grafik Temperatur Titik Ujung	18
Gambar 9 Pengujian Mesin Vakum	19
Gambar 10 Pengujian Terhadap Bakso.....	20
Gambar 11 Pengujian Terhadap Nugget	20
Gambar 12 Pengujian Terhadap Sosis	21
Gambar 13 Pengujian Ikan Kukus	21
Gambar 14 Pengujian Cumi-Cumi.....	22
Gambar 15 Pengujian Terhadap Bakso.....	22
Gambar 16 Pengujian Terhadap Nugget.....	23
Gambar 17 Pengujian Terhadap Sosis	23
Gambar 18 Pengujian Ikan Kukus	23
Gambar 19 Pengujian Cumi-Cumi.....	24
Gambar 20 <i>Vacuum Machine</i> Otomatis DZ-400.....	31
Gambar 21 Elemen Atau Kawat Nikelin	32
Gambar 22 <i>Silicon Rubber</i>	32
Gambar 23 Transformator.....	32
Gambar 24 Relay	33
Gambar 25 Timer	33
Gambar 26 Saklar atau Switch atau Tuas Penekan	34
Gambar 27 Filter Udara	34
Gambar 28 Pompa Vakum	35
Gambar 29 Sealer.....	36
Gambar 30 Besi Holo Untuk Lebar	37
Gambar 31 Besi Holo Untuk Tinggi Dan Panjang.....	37
Gambar 32 Pemotogan Akrilik	38
Gambar 33 Prototipe Mesin Vakum	38
Gambar 34 Foto Pengujian Panas	39

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Jadwal Kegiatan	13
Tabel 2 Tahapan Pembuatan Mesin Vakum	15
Tabel 3 Pengujian Panas	17
Tabel 4 Anggaran Biaya	30

ABSTRAK

Makanan basah seperti bakso, sosis, dan nugget memiliki umur simpan yang pendek karena rentan terhadap kerusakan mikrobiologis. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan mesin vakum yang inovatif guna memperpanjang umur simpan makanan basah melalui pengemasan vakum. Mesin vakum ini dirancang dengan spesifikasi alat yang mendukung kinerja optimal, termasuk pompa vakum *value ac ve115n 1/4* dengan kapasitas udara bebas 50 liter per menit dan vakum maksimal 2 Pa, serta *sealer impulse vt-is 8200 ir* dengan daya 250 watt dan *heater length* 200 x 2 mm. Mesin ini dilengkapi dengan sistem penyegelan yang kuat untuk mencegah kontaminasi silang dan dapat digunakan untuk berbagai jenis plastik, selama penyedot *sealer* dapat bergerak maju dan mundur dengan baik. Pengujian dilakukan untuk menilai kinerja mesin dalam mengemas makanan basah dengan menggunakan plastik *embossed nylon* dan plastik *nylon* biasa. Hasil pengujian menunjukkan bahwa plastik *embossed nylon* menghasilkan kemasan yang lebih rapat dibandingkan dengan plastik *nylon* biasa, yang membantu memperpanjang umur simpan produk. Mesin vakum yang dikembangkan tidak hanya memperpanjang umur simpan makanan tetapi juga mempertahankan kesegaran dan kualitasnya, sehingga dapat memenuhi kebutuhan pasar yang terus berkembang. Keunggulan lain dari mesin ini adalah kemampuannya untuk meningkatkan efisiensi produksi dan distribusi dengan biaya sebesar Rp 3.479.500. Penelitian lebih lanjut disarankan untuk memperbaiki dan mengoptimalkan desain mesin, termasuk aspek keamanan dan efisiensi vakum, serta adaptabilitas terhadap berbagai jenis kemasan.

Kata kunci: Mesin vakum, pengemasan makanan basah, plastik *embossed nylon*, efisiensi produksi, teknologi pengawetan, inovasi pengemasan.

ABSTRACT

Perishable foods like meatballs, sausages, and nuggets have a short shelf life due to their susceptibility to microbiological damage. This study aims to develop an innovative vacuum machine to extend the shelf life of perishable foods through vacuum packaging. The vacuum machine is designed with equipment specifications that support optimal performance, including the value of 115n 1/4 vacuum pump with a free air capacity of 50 liters per minute and a maximum vacuum of 2 Pa, as well as the vt-is 8200 ir impulse sealer with a power of 250 watts and a heater length of 200 x 2 mm. The machine features a robust sealing system to prevent cross-contamination and can be used with various types of plastics, as long as the sealer bar can move forward and backward effectively. Testing was conducted to evaluate the machine's performance in packaging perishable foods using embossed nylon plastic and regular nylon plastic. Test results show that embossed nylon plastic produces a tighter seal compared to regular nylon plastic, which helps extend the product's shelf life. The developed vacuum machine not only extends the shelf life of food but also maintains its freshness and quality, meeting the needs of a continually evolving market. Another advantage of this machine is its ability to enhance production and distribution efficiency at a cost of IDR 3,479,500. Further research is recommended to refine and optimize the machine design, including safety aspects, vacuum efficiency, and adaptability to various types of packaging.

Keywords: Vacuum machine, perishable food packaging, embossed nylon plastic, production efficiency, preservation technology, packaging innovation.

BAB I PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Makanan basah merupakan produk pangan yang sangat populer dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Produk-produk ini dikenal karena kelezatannya serta kemudahan dalam penyajian. Mereka adalah sumber protein yang penting dan memiliki potensi besar untuk terus berkembang di industri makanan [1].

Makanan basah cenderung memiliki umur simpan yang lebih pendek dibandingkan makanan kering karena lebih rentan terhadap kerusakan mikrobiologis. Penyimpanan yang kurang tepat dapat menyebabkan penurunan kualitas dan keamanan pangan, yang berdampak pada kesehatan konsumen. Selain itu, metode pengemasan dan pengawetan yang kurang efektif dapat meningkatkan biaya produksi dan mengurangi efisiensi distribusi [2].

Rancang bangun ini bertujuan untuk mengembangkan solusi inovatif dalam pengolahan, pengemasan, dan penyimpanan makanan basah. Dengan memanfaatkan teknologi terkini dan metode ilmiah, diharapkan produk makanan basah dapat memiliki umur simpan yang lebih lama tanpa mengorbankan kualitas dan rasa [3].

Dengan meningkatnya permintaan akan makanan basah yang berkualitas dan aman, ada peluang besar untuk menciptakan produk yang dapat bersaing di pasar. Manfaat yang diharapkan dari proyek ini termasuk peningkatan kualitas produk, efisiensi biaya produksi, serta keamanan pangan yang lebih baik bagi konsumen.

Rancang bangun mesin vakum diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas dan keamanan makanan basah, serta memenuhi kebutuhan pasar yang terus berkembang.

2. Rumusan Masalah

- a. Bagaimana cara vakum mesin untuk mengemas produk makanan basah agar lebih efektif dan efisien.
- b. Bagaimana cara membuat mesin vakum sederhana dengan harga lebih murah dibandingkan dengan *Vacuum Machine* Otomatis.

3. Tujuan

- a. Mengembangkan mesin vakum untuk pengemasan produk makanan basah agar lebih efektif dan efisien.

- b. Membuat mesin vakum sederhana dengan harga lebih murah dibandingkan dengan membeli *Vacuum Machine* Otomatis.

4. Manfaat

- a. Bagi Penulis.
 - Pengembangan keterampilan teknis dalam perancangan mesin dan pengujian.
 - Pengalaman praktis dalam mengatasi tantangan rekayasa mesin dan inovasi produk.
- b. Bagi Akademik
 - Menambah wawasan dan pengetahuan di bidang rekayasa mesin dan pengawetan makanan.
 - Menyediakan kontribusi terhadap literatur ilmiah terkait pengembangan teknologi pengemasan.
- c. Bagi pembaca
 - Mendapatkan informasi tentang teknologi terkini dalam pengawetan makanan.
 - Menyadari pentingnya inovasi dalam menjaga kualitas dan ketahanan pangan.

5. Batasan Masalah

- a. Penelitian ini mencakup ukuran mesin vakum, sistem kerja yang digunakan, dan posisi komponen utama.
- b. Menggunakan pompa vakum dengan tekanan 2 pa.
- c. Kontrol manual untuk on/off kelistrikan.
- d. Fokus penggunaan mesin vakum ini untuk pengawetan dan pengemas produk.

6. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini dibahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II STUDI LITERATUR

Bab ini dibahas tentang Penelitian yang telah dilakukan, karakteristik pengawetan, pengertian kemasan, fungsi kemasan, plastik *nylon* vakum, dan plastik *embossed nylon*.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini dibahas tentang Diagram alir perancangan bangun mesin vakum, diagram alir pengujian, jadwal kegiatan, dan tempat penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN DATA

Bab ini dibahas tentang pengujian mesin vakum, hasil pengujian, pembahasan, dan tahapan pembuatan mesin vakum.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil pengujian mesin vakum dan saran yang bermanfaat untuk melanjutkan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Berisikan buku acuan atau jurnal yang digunakan guna menunjang penelitian ini.

LAMPIRAN

BAB II STUDI LITERATUR

1. Penelitian Yang Telah Dilakukan

- a. Pengaruh Lama Simpan Dan Metoda Pengemasan Terhadap Sifat Fisik Bakso Daging Ayam Pada Penyimpanan Di Suhu Rendah.

Penelitian oleh Anggraeni et al. n.d., bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi antara lama penyimpanan dan metoda pengemasan terhadap sifat fisik bakso daging ayam yang disimpan pada suhu rendah. Metoda penelitian ini adalah metoda percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan faktor I metoda pengemasan, yaitu kemasan non vakum dan kemasan vakum dan faktor II lama simpan, yaitu 0 hari, 4 hari, 8 hari, dan 12 hari pada suhu refrigerator. Data dianalisis menggunakan sidik ragam dengan uji lanjut uji jarak berganda duncan[4].

- b. Rancang Bangun Alat Sealer Otomatis Untuk Press Kemasan Plastik Berbasis *Programmable Logic Controller* (PLC).

Penelitian oleh Halifah N.D, mengenai impulse sealer merupakan sebuah alat untuk merekatkan kemasan plastik dengan sistem pemanas listrik. Alat ini digunakan untuk mengemas barang seperti makanan kering, manisan, kembang gula, obat dll. Plastik adalah salah satu hal yang digunakan orang untuk mengemas produk seperti perangkat elektronik, makanan, pakaian, dan lainnya [5].



Gambar 1 Impulser sealer

- c. Penerapan *Vacuum Sealer* Untuk Meningkatkan Kualitas Dan Kuantitas UMKM Neng Nana.

Penelitian oleh D. Dwi Prasetya, S. Sendari, M. Ashar, M. Zainul Falah, dan W. Tri Handoko, menunjukkan bahwa Mitra masih mengemas dengan menggunakan plastik biasa, dan belum dikemas dengan menggunakan kemasan kedap udara. Sebagai bahan makanan yang tergolong makanan semi basah, produk Mitra termasuk bahan makanan

yang cepat rusak. Pengemasan di UMKM Neng Nana masih tergolong konvensional karena hanya menggunakan sealer biasa, sedangkan produk olahannya berasal dari bahan semi basah yang membutuhkan tenaga lebih untuk menjaga kesegaran produk. Vacuum sealer merupakan alat yang sangat penting bagi pelaku usaha makanan beku. Dalam usaha makanan beku, kebersihan dan kualitas makanan harus selalu terjaga [6].

2. Karakteristik Pengawetan

Pengawetan vakum mengurangi oksigen di kemasan, menjaga kesegaran makanan, mencegah pembusukan, dan mempertahankan tekstur serta rasa. Ini membantu memperpanjang umur simpan dan menghemat ruang penyimpanan [7].

a. pengawetan produk

Salah satu cara untuk menyimpan produk adalah menggunakan vakum, yaitu metode mengeluarkan udara dari kemasan produk untuk memperpanjang umur simpan yang lebih lama dan makanan yang lebih segar [8].

Metode ini bekerja dengan mengurangi jumlah udara dalam kemasan. udara adalah salah satu faktor utama dalam proses pembusukan makanan karena banyak mikroorganisme yang membutuhkan udara untuk pertumbuhan mereka. Dengan mengeluarkan udara dari kemasan, mikroorganisme tidak dapat tumbuh pada makanan [9].

b. vakum

Proses vakum adalah pengemasan di mana udara dikeluarkan dari kemasan makanan basah atau produk lainnya sebelum disegel rapat. Ini dilakukan dengan menggunakan mesin vakum yang menghisap udara dari wadah kemasan secara menyeluruh, menciptakan lingkungan hampa udara di dalamnya [10].

c. Penyimpanan produk

Setelah makanan basah di vakum, Anda perlu menyimpannya di freezer untuk tetap segar. Pastikan kantong vakum dan beku dengan ketat pada suhu kurang dari -18°C . makanan basah yang divakum dapat bertahan selama 6 bulan atau lebih jika disimpan di freezer [11].

Alasan penyimpanan di freezer penting:

- a. Memperlama kesegaran makanan basah: freezer membantu kita untuk memperlambat pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri yang menyebabkan bakteri dimakanan.
- b. Mencegah kerusakan: penyimpanan beku membantu kita memperlambat pertumbuhan bakteri dan oksidasi yang berujung merusak makanan.

- c. Memperpanjang masa simpan: makanan basah di vakum dapat bertahan lebih lama dengan cara ini sejak pembusukan terjadi lebih lambat dibandingkan dengan suhu kamar

3. Pengertian Kemasan

berpendapat bahwa kemasan adalah wadah atau kemasan yang digunakan untuk menyiapkan barang sehingga siap digunakan pengiriman, transportasi, penjualan, penggunaan dan penyimpanan [12]. Menggunakan Pengemasan dapat mencegah atau meminimalkan kerusakan sehingga dapat melindungi produk dikemas, menghindari kontak langsung produk dengan lingkungan luar, serta gangguan fisik seperti gesekan, guncangan dan getaran [13]. menyatakan berikut cara mengelompokkan kemasan berdasarkan karakteristiknya kekerasan bahan:

- a. Kemasan fleksibel adalah kemasan yang mempunyai sifat fleksibel sedemikian rupa Mudah ditekuk tanpa retak atau patah. Contohnya termasuk plastik, kertas, dan foil.
- b. Kemasan semi kaku atau semi fleksibel menggabungkan karakteristik antara kemasan fleksibel dan kemasan yang lebih kaku. Contohnya mencakup botol plastik dan wadah untuk bahan dalam bentuk pasta atau karton.
- c. kemasan Rigid yang merupakan jenis bahan kemasan yang mempunyai sifat kaku dan keras, dapat retak atau patah bila ditekuk, mempunyai bahan Biasanya lebih tebal dari kemasan fleksibel. Misalnya logam, kaca dan kayu.

4. Fungsi Kemasan

- a. Lindungi karakteristik produk Kemasan dapat melindungi produk dari kerusakan dapat menyebabkan penurunan karakteristik.
- b. Membuat produk bertahan lebih lama Pengemasan dapat mencegah mikroorganisme penyebab penyakit bawaan makanan mereproduksi bau tak sedap dan ketengikan, inilah yang membuat produk tersebut tahan lama dengan menggunakan teknik pengemasan yang tepat
- c. Membantu mendistribusikan produk dari produsen ke konsumen Berkat kemasannya, konsumen dapat dengan mudah mengenali produk yang sering digunakan Saat digunakan, kemasan juga melindungi produk pada saat kedatangan mencapai konsumen tanpa kerusakan akibat tumpahan produk.
- d. Pembuatan produk dapat diproduksi secara massal Dengan kemasan yang mempunyai sifat seragam maka terciptalah produk Mudah diproduksi dalam jumlah banyak dengan menekan biaya produksi murah.

- e. Mempengaruhi preferensi pembelian konsumen dengan merangsang panca indera konsumen potensial Desain kemasan juga dapat merangsang atau menciptakan emosi manusia sehingga mendorong pembelian yang tidak direncanakan.

5. Plastik *Nylon* Vakum

Sederhananya, bahan plastik *nylon* terbuat dari kombinasi dua bahan yaitu *nylon* dan PE. Kombinasi kedua resin ini menghasilkan resin *nylon* yang lebih tahan lama untuk sejumlah komponen terkait pengemasan Bahan ini umumnya dikenal sebagai resin vakum [14]. Itu mengacu pada resin vakum. Plastik *nylon* yang dapat dipisahkan secara fungsional sering digunakan untuk metode vakum [15]. Metode vakum merupakan metode yang banyak digunakan untuk memperpanjang umur simpan Makanan yang dikemas Plastik jenis ini menjadi pilihan favorit bagi produsen makanan dan minuman karena ketersediaannya yang mudah dan dapat ditemukan di berbagai tempat. Selain itu, penggunaan plastik *nylon* sangat sesuai untuk usaha kecil dan menengah perkembangan operasional [16].

Plastik *nylon* merupakan plastik yang umum digunakan dalam berbagai produk, mulai dari tas belanja, ikat pinggang, hingga pakaian [17]. Keunggulan utama plastik *nylon* adalah daya tahannya yang tinggi dan ketahanan terhadap kerut Plastik jenis ini dibuat dengan mencampurkan asam poliasetat dengan diamina [18]. Pembuatan plastik *nylon* dapat dilakukan dengan cara dibalik atau dicairkan, namun proses yang paling umum digunakan adalah proses ekstrusi, yaitu plastik diregangkan melalui cetakan hingga membentuk produk yang diinginkan [19].

Resin *nylon* memiliki beragam kegunaan, antara lain sebagai bahan baku tas belanja, ikat pinggang, pakaian, serta sebagai bahan baku pembuatan roda dan roda gigi [20]. Plastik jenis ini juga digunakan dalam industri otomotif sebagai bahan baku produksi komponen mobil seperti mesin dan suku cadang transmisi Walaupun plastik *nylon* mempunyai banyak kegunaan, namun penggunaannya harus dikontrol karena sifat-sifatnya. plastik sulit terurai. Hal ini menyebabkan masalah lingkungan yang besar, seperti pencemaran laut dan darat [21]. Oleh karena itu, penting untuk mengurangi produksi, pembuangan plastik *nylon* dan mendorong pengelolaan limbah yang baik [22]. Singkatnya, plastik *nylon* adalah plastik yang umum digunakan di berbagai produk karena daya tahannya yang tinggi dan ketahanan terhadap kerutan yang baik. Namun penggunaannya harus dikontrol karena plastik jenis ini sulit terurai di alam dan dapat menimbulkan masalah lingkungan yang besar [23].

Keunggulan

- a. Kehampaan udara: *Nylon* memiliki kekuatan luar biasa untuk menjaga produk tetap steril dengan mencegah masuknya udara ke dalam kemasan. Ketebalan dan elastisitas bahan juga berkontribusi pada penciptaan jenis vakum ini, yang membuat Vacuum Resin sangat

ideal untuk menjaga kualitas makanan. Selain itu, ini juga memiliki efek memperpanjang masa simpan makanan [24].

- b. Elastisitas tinggi: Plastik sangat elastis, tetapi *nylon* jauh lebih elastis dibandingkan jenis lainnya. Oleh karena Jenis ini sangat disarankan untuk berbagai jenis kemasan fleksibel. Fleksibilitas bahan *nylon* memungkinkan kemasan ini kompatibel dengan berbagai mesin lain, seperti sealer, filler, dan lainnya. Kemudahan dalam membuka kemasan juga diperoleh oleh konsumen karena adanya bagian yang dapat disobek, memudahkan proses tersebut [25].
- c. Tidak perlu khawatir tentang kekuatan plastik *nylon* yang rendah. Plastik *nylon* tidak hanya tahan terhadap tekanan dan sangat elastis, tetapi juga memiliki daya tahan yang luar biasa. Oleh karena itu, produsen minuman tidak perlu merisaukan kemungkinan kebocoran atau tumpahan pada minuman mereka jika menggunakan jenis plastik ini. Selain itu, bahan ini umumnya memiliki ketebalan yang memadai untuk memastikan keamanan produk [26].

6. Plastik *Embossed Nylon*

Plastik vakum *embossed nylon* adalah jenis kemasan yang terbuat dari bahan plastik *nylon* yang telah mengalami proses embossing [27]. Proses embossing ini melibatkan penggunaan tekanan dan panas untuk mencetak atau memberikan tekstur tertentu pada permukaan plastic [28]. Tekstur *embossed* dapat berupa pola-pola atau rancangan tertentu yang membantu meningkatkan kekuatan dan kegunaan plastik tersebut [29].

Kemasan plastik vakum *embossed nylon* biasanya digunakan dalam aplikasi vakum sealing. Proses vakum sealing melibatkan penghilangan udara dari dalam kemasan menggunakan mesin penyegel khusus [30]. Hal ini menciptakan lingkungan hampir bebas udara di dalam kemasan, yang membantu melindungi barang-barang di dalamnya dari kelembaban, oksidasi, dan kontaminasi [31].

Keunggulan utama dari plastik vakum *embossed nylon* meliputi:

- a. Plastik vakum *embossed* memiliki permukaan bertekstur (biasanya berbintik) yang memungkinkan udara lebih mudah diekstraksi dari dalam kantong saat proses vakum berlangsung. Hal ini memastikan hasil vakum yang lebih maksimal.
- b. Plastik vakum *embossed nylon* umumnya memiliki ketahanan lebih baik terhadap robekan dan tusukan dibandingkan plastik *nylon* biasa, sehingga lebih andal dalam melindungi produk dari kerusakan selama penyimpanan atau transportasi.

- c. Dengan desain bertekstur, plastik *embossed* memberikan penutupan vakum yang lebih ketat dan efisien, membuat udara lebih sedikit yang masuk kembali ke dalam kemasan, sehingga menjaga kesegaran produk lebih lama.
- d. Plastik vakum *embossed* lebih cocok digunakan dengan mesin vakum sealer yang tidak memiliki sistem vakum eksternal, karena permukaan yang berbintik mempermudah ekstraksi udara dari dalam kantong.
- e. Plastik ini sangat ideal untuk produk yang membutuhkan kondisi vakum yang sempurna, seperti daging, ikan, atau bahan makanan lainnya, dengan potensi perpanjangan masa simpan yang lebih lama dibandingkan plastik *nylon* biasa.

Plastik vakum *embossed nylon* umumnya digunakan untuk makanan beku, makanan kering, pakaian, atau barang-barang lain yang memerlukan penyegelan rapat untuk menjaga kualitas dan kesegarannya [32]. Dengan menggunakan kemasan seperti ini, produk dapat tetap terlindungi dan tetap terjaga kualitasnya lebih lama daripada menggunakan kemasan konvensional [33].

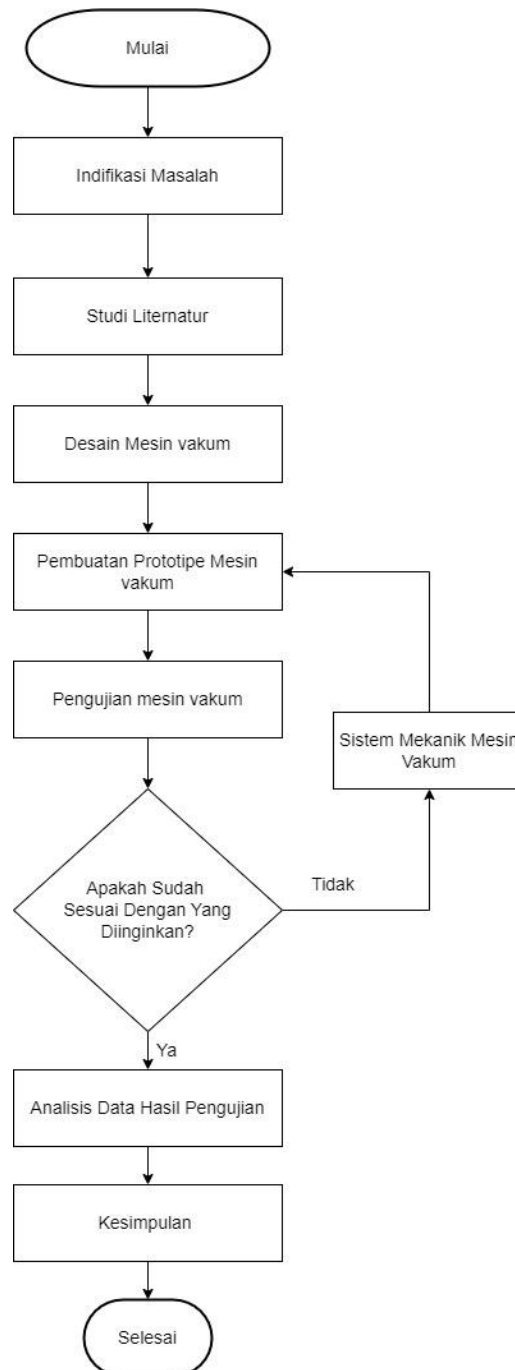


Gambar 2 Plastik Embossed Nylon

BAB III METODE PENELITIAN

1. Diagram Alir Perancangan Bangun Mesin Vakum

secara garis besar perancangan bangun mesin vakum di gambar dengan diagram alir, diagram alir perancangan bangun mesin vakum

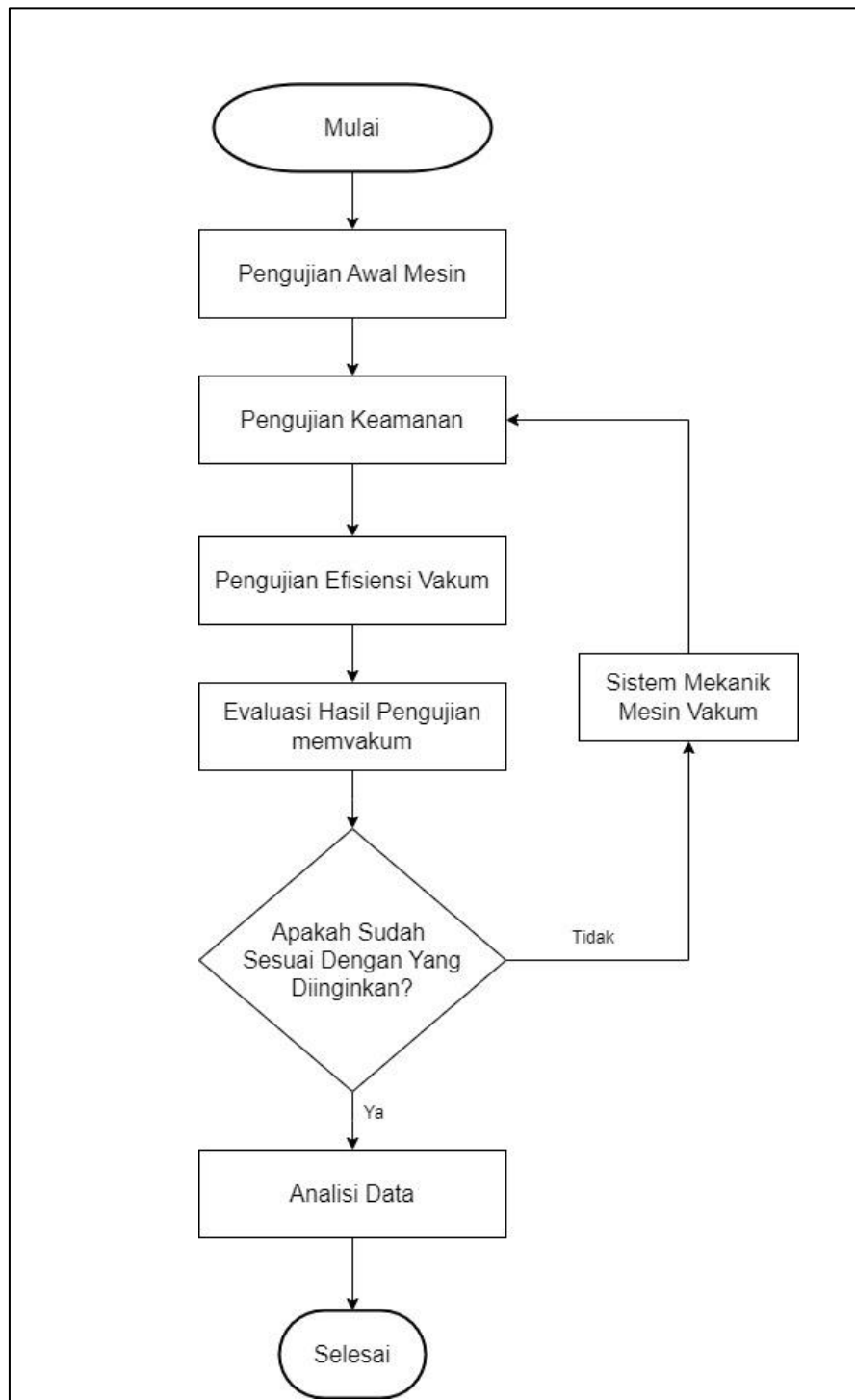


Gambar 3 Diagram Alir Perancangan Bangun Mesin Vakum

- a. Identifikasi Masalah: mencari solusi untuk pengawetan makanan basah, karena makanan basah lebih cepat mengalami pembusukan dan mengeluarkan bau amis.
- b. Studi Literatur: Setelah mengidentifikasi masalah, langkah selanjutnya adalah melakukan pencarian dan pengumpulan data yang mencakup mesin vakum, kebutuhan pasar, dan teknologi terkini dalam industri ini untuk mengembangkan mesin vakum yang dapat diaplikasikan pada makanan basah. Saat ini, masih banyak masyarakat yang belum menggunakan metode pengawetan dengan mesin vakum, dan banyak juga makanan yang disimpan di dalam plastik bersama oksigen, yang dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme.
- c. Desain: Dalam langkah ini, merancang konsep mesin vakum berdasarkan informasi yang telah diperoleh, termasuk komponen yang digunakan seperti pompa vakum dan sealer. Urutan pembuatannya dimulai dengan penyesuaian pompa vakum dan sealer, diikuti oleh pembentukan struktur yang berfungsi untuk pengoperasian mesin vakum.
- d. Pembuatan Prototipe: Setelah desain dibuat, langkah selanjutnya adalah membuat prototipe untuk memastikan bahwa konsep desain, komponen, dan fungsi mesin sesuai dengan yang diharapkan.
- e. Pengujian: Prototipe kemudian diuji untuk mengevaluasi kinerjanya, yang mencakup performa vakum, kerapatan penyegelan plastik, dan kendala yang muncul saat mesin digunakan.
- f. Sesuai: Jika ditemukan masalah selama pengujian, maka akan dilakukan penyesuaian pada prototipe untuk memastikan bahwa mesin sesuai dengan harapan pengguna, mesin yang sesuai dengan harap pengguna adalah berfungsi dengan baik dan tidak adanya kebocoran dalam memvakum.
- g. Analisis data: terdapat di bab 4 membahas tentang hasil pengujian.
- h. Kesimpulan merupakan hasil tugas akhir yang telah dilaksanakan, khususnya dalam rancang bangun mesin vakum yang diaplikasikan pada prodak makanan basah

2. Diagram Alir Pengujian

Berikut adalah diagram alir untuk tahap pengujian dalam proses Rancang Bangun Mesin Vakum Yang Diterapkan Untuk Makanan Basah, Diagram alir ini fokus pada langkah-langkah pengujian dan evaluasi mesin vakum.



Gambar 4 Diagram Alir Pengujian

- a. Pengujian Awal Mesin: Pada tahap ini, mesin vakum dinyalakan dan diperiksa fungsi dasarnya, Pastikan semua komponen berfungsi sesuai desain.
- b. Pengujian Keamanan: Mesin diperiksa untuk memastikan tidak ada bagian yang membahayakan pengguna. Mesin ini juga diuji pada produk konvensional, yang lebih rentan terhadap kontaminasi, untuk memastikan efektivitas dan keamanan dalam penggunaannya.

- c. Pengujian Efisiensi Vakum: Uji kemampuan mesin dalam memvakum makanan basah. Pada tahap ini, periksa kualitas hasil vakum untuk memastikan tidak ada udara yang sisa terperangkap di dalam kemasan makanan basah.
- d. Evaluasi Hasil Pengujian: Analisis hasil dari semua pengujian yang telah dilakukan. Identifikasi masalah atau area yang memerlukan perbaikan.
- e. Sesuai: Jika ditemukan masalah selama pengujian, maka akan dilakukan penyesuaian pada prototipe untuk memastikan bahwa mesin sesuai dengan harapan pengguna, mesin yang sesuai dengan harap pengguna adalah berfungsi dengan baik dan tidak adanya kebocoran dalam memvakum.
- f. Analisi data: Seluruh hasil pengujian dapat dilihat di bab 4.

3. Jadwal Kegiatan

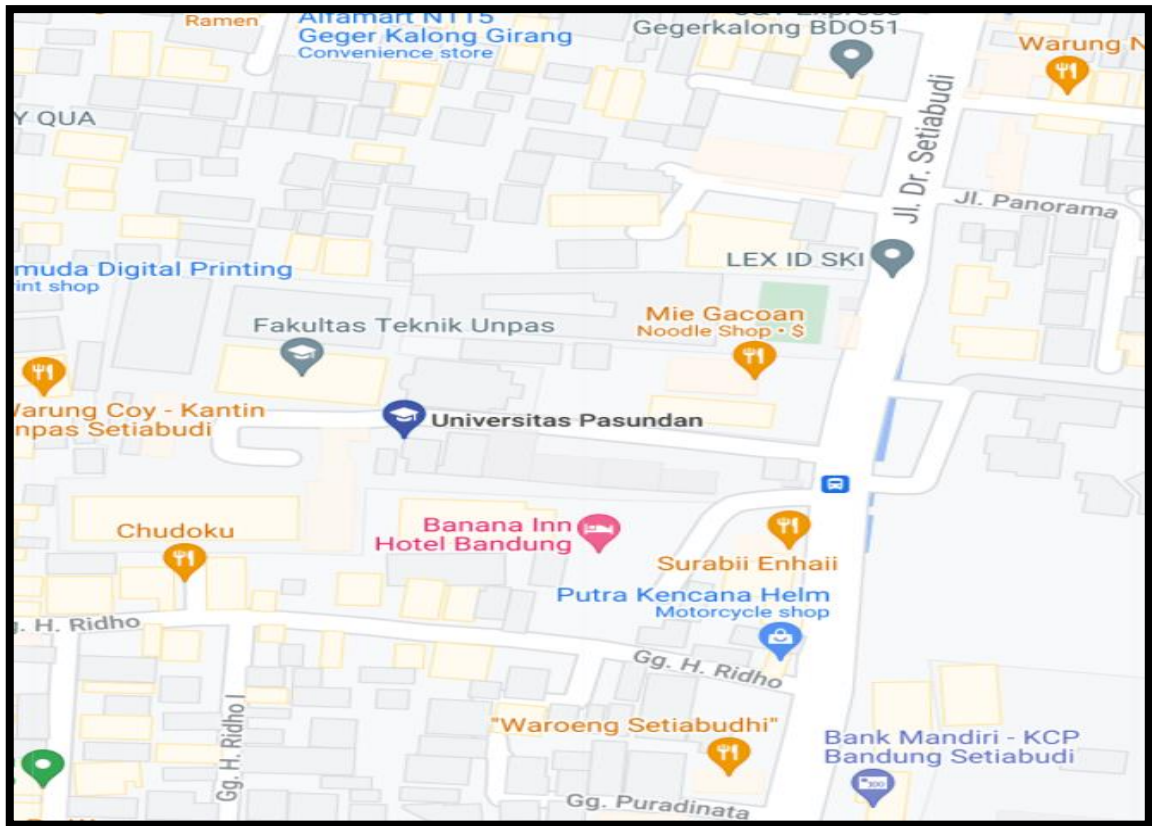
Rencana kegiatan rancangan bangun mesin vakum dapat di lihat table 1.

Tabel 1 Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan																																		
		Januari				Febuari				Maret				February				Mai				Juni				Juli				agustus						
		Minggu				Minggu				Minggu				Minggu				Minggu				Minggu				Minggu										
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
1	Identifikasi masalah																																			
2	Studi literatur																																			
3	Desain																																			
4	Pembuatan prototipe																																			
5	Pengujian																																			
6	Pembuatan laporan																																			
7	Seminar tugas akhir																																			
8	Sidang tugas akhir																																			

4. Tempat Penelitian

lokasi penelitian di Pusat Inovasi FT UNPAS di Jalan Dr. Setiabudi No. 193, Bandung.



Gambar 5 Tempat Penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahapan Pembuatan Mesin Vakum

Pada Tabel 2 di bawah ini ditunjukkan tahap-tahap pembuatan mesin vakum.

Tabel 2 Tahapan Pembuatan Mesin Vakum

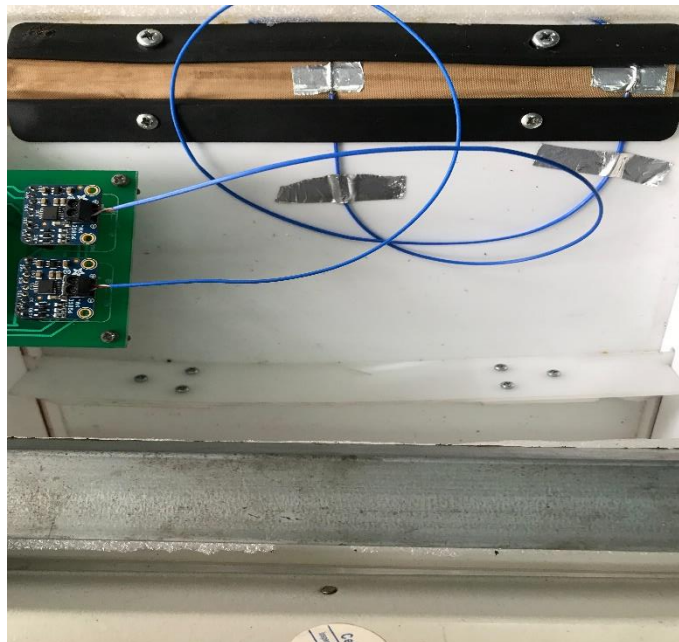
NO	Proses	Material Yang Digunakan	Alat Dan Mesin Yang Digunakan
1	Pembuatan frame	Hollow 30x30	Gerinda Bor tangan Spidol Penggrais siku Las SMAW Magnet siku Meteran rol
2	Pembuatan <i>mounting vakum pump</i>	Plat 20x2mm	Gerinda Bor tangan Las SMAW Penggaris siku Spidol Magnet siku Meteran rol
3	Pembuatan <i>mounting baki</i>	Plat 20x2mm	Gerinda Bor tangan Las SMAW Penggaris siku Spidol Magnet siku

NO	Proses	Material Yang Digunakan	Alat Dan Mesin Yang Digunakan
			Meteran rol
4	Pembuatan baki (tempat penyimpanan), dan tutup samping	Akrilik 3mm	Jig saw Bor tangan Penggaris siku Torcs Spidol Meteran rol
5	Custum dudukan sealer		Bor tangan Jig saw Spidol Meteran
6	Pembuatan <i>Handle</i>	Holow 30x30mm	Gerinda Bor tangan Spidol Penggrais siku Las SMAW Magnet siku Meteran rol
7	Elektrikal	Kabel Terminal Steker Timah solder Lakban hitam	Obeng Gunting Solder Cuter
8	<i>Finishing</i>	Busa fakum Lem fox	Cuter Gunting

NO	Proses	Material Yang Digunakan	Alat Dan Mesin Yang Digunakan
9	Assembly	Baut Sekrup	Obeng Kunci ringpas 10 Tang jepit

2. Pengujian Panas

pada pengujian temperatur untuk menentukan tingkat panas yang digunakan dalam menyegel atau mensealer plastik *embossed*. Pengujian ini menggunakan timer selama 8 detik, dan dilakukan selama 6 menit untuk 5 kali pengujian. Hasil dari pengujian temperatur ini dapat dilihat pada Tabel 3 dan gambar 6 di bawah ini.

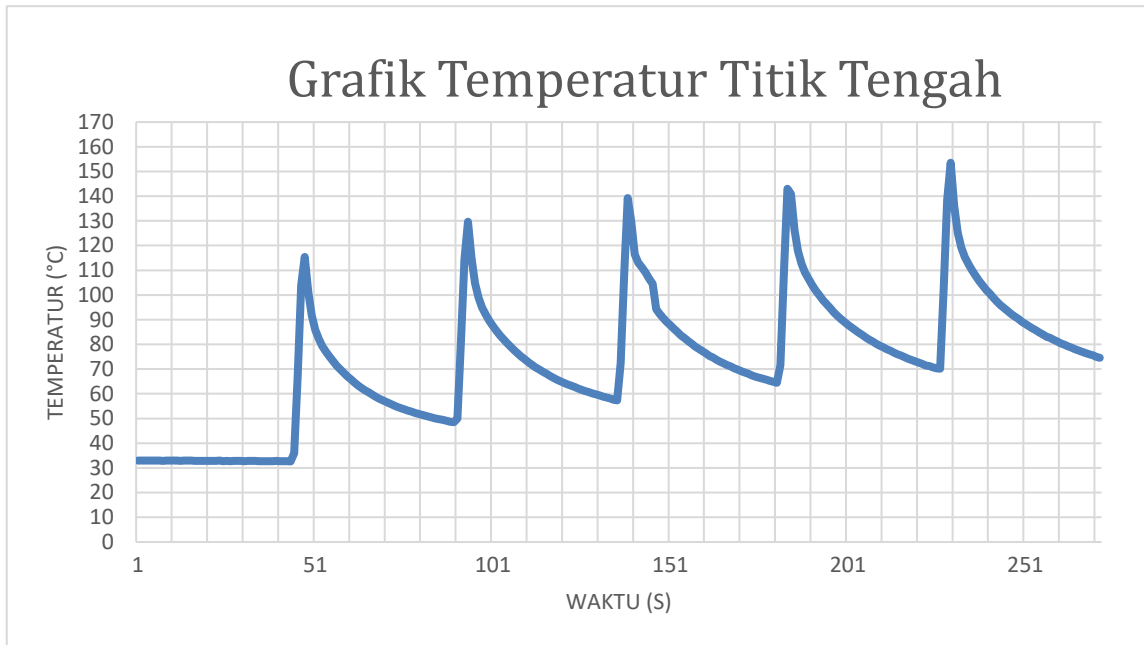


Gambar 6 Pengujian Panas

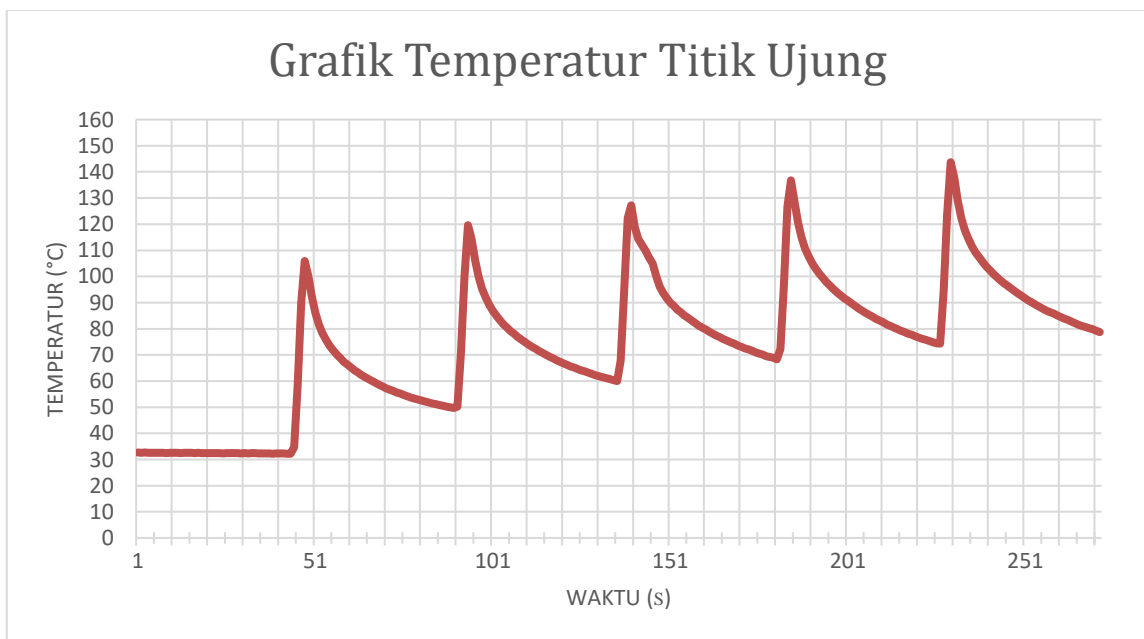
Tabel 3 Pengujian Panas

NO	TEMPERATUR TERTINGGI (°C)		TEMPERATUR TERENDAH (°C)	
	SENSOR TENGAH	SENSOR UJUNG	SENSOR TENGAH	SENSOR UJUNG
1	115	106	33	32
2	130	120	49	50
3	139	127	57	60
4	143	137	64	68
5	154	144	70	74
Rata-rata	136	127	55	57

Berdasarkan tabel 3 diatas, diperoleh nilai rata-rata presentasi termokopel tengah pada pengujian titik tertinggi yaitu 136 °C, termokopel ujung pada titik tertinggi yaitu 127 °C dan titik terendah pada pengujian termokopel tengah yaitu 55 °C, titik terendah pengujian termokopel ujung yaitu 57 °C, Dari data pengujian temperatur, hasilnya diubah menjadi grafik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7 dan 8 di bawah ini.



Gambar 7 Grafik Temperatur Titik Tengah



Gambar 8 Grafik Temperatur Titik Ujung

Diketahui bahwa temperatur leleh plastik jenis nilon atau PE *embossed* berkisar antara 120 °C – 140 °C. Pada pengujian, hasil terbaik diperoleh pada pengujian kedua dan ketiga, karena temperatur berada dalam rentang optimal tersebut. Plastik yang digunakan memiliki ketebalan 0,2 mm.

3. Pengujian Mesin Vakum

Pengujian ini dilakukan untuk membuktikan apakah mesin vakum yang diaplikasikan pada makanan basah berfungsi seperti yang diinginkan atau tidak. seperti Gambar 9 pada pengujian di bawah ini.

https://drive.google.com/file/d/1fpf7OKUxKbp3Q4KSe_QKB0wiCjuMeU1w/view?usp=sharing



Gambar 9 Pengujian Mesin Vakum

langkah-langkah pengujian yang dilakukan:

- Menghubungkan Mesin Vakum ke Aliran Listrik: Pastikan mesin terhubung dengan sumber listrik yang sesuai untuk memulai pengujian.
- Memasukkan Makanan Basah: Letakkan makanan basah yang telah dikemas dengan plastik *embossed* ke dalam tempat yang disediakan di mesin vakum.
- Menutup Mesin Vakum dan Mengatur Timer: Tutup mesin vakum dan atur timer ke pengaturan yang diinginkan. Dalam pengujian ini, saya menggunakan timer selama 8 detik dengan ketebalan plastik *embossed* 0,2 mm.
- Menghidupkan Mesin: Nyalakan mesin vakum dan biarkan beroperasi sampai pemvakuman dirasa cukup.

- e. Menekan Switch Sealer: Tekan tombol switch sealer dan tunggu hingga lampu indikator mati, menandakan proses penyegelan selesai.
- f. Menyelesaikan Pengujian: Setelah lampu indikator mati, buka penutup mesin vakum dan angkat makanan basah yang telah divakum.

4. Hasil Pengujian

Hasil pengujian yang dilakukan menggunakan mesin vakum dengan plastik *embossed nylon* dan plastik *nylon* biasa.

A. Plastik *emboseed nylon*

a. Bakso

Hasil dari pengujian bakso menggunakan plastik *embossed* ini dapat dilihat pada gambar 10 di bawah ini.



Gambar 10 Pengujian Terhadap Bakso

b. Nugget

Hasil dari pengujian nugget menggunakan plastik *embossed* ini dapat dilihat pada gambar 11 di bawah ini.



Gambar 11 Pengujian Terhadap Nugget

c. Sosis

Hasil dari pengujian sosis menggunakan plastik *embossed* ini dapat dilihat pada gambar 12 di bawah ini.



Gambar 12 Pengujian Terhadap Sosis

d. Ikan kukus

Hasil dari pengujian ikan kukus menggunakan plastik *embossed* ini dapat dilihat pada gambar 13 di bawah ini.



Gambar 13 Pengujian Ikan Kukus

e. Cumi-cumi

Hasil dari pengujian cumi-cumi menggunakan plastik *embossed* ini dapat dilihat pada gambar 14 di bawah ini.

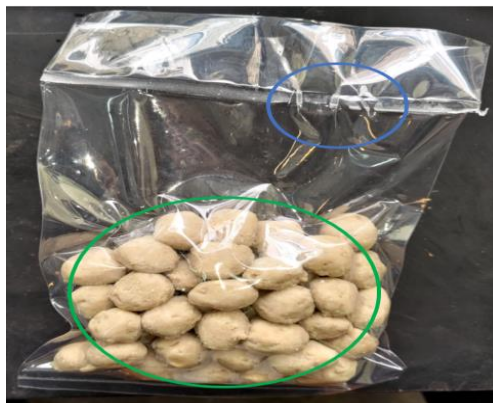


Gambar 14 Pengujian Cumi-Cumi

B. Plastik *nylon*

a. Bakso

Hasil dari pengujian bakso menggunakan plastik *nylon* ini dapat dilihat pada gambar 15 di bawah ini.



Gambar 15 Pengujian Terhadap Bakso

b. Nugget

Hasil dari pengujian nugget menggunakan plastik *nylon* ini dapat dilihat pada gambar 16 di bawah ini.



Gambar 16 Pengujian Terhadap Nugget

c. Sosis

Hasil dari pengujian sosis menggunakan plastik *nylon* ini dapat dilihat pada gambar 17 di bawah ini.



Gambar 17 Pengujian Terhadap Sosis

d. Ikan kukus

Hasil dari pengujian ikan kukus menggunakan plastik *nylon* ini dapat dilihat pada gambar 18 di bawah ini.



Gambar 18 Pengujian Ikan Kukus

e. Cumi-cumi

Hasil dari pengujian cumi-cumi menggunakan plastik *nylon* ini dapat dilihat pada gambar 19 di bawah ini.



Gambar 19 Pengujian Cumi-Cumi

5. Pembahasan Hasil Pengujian

Hasil pengujian menunjukkan bahwa mesin vakum ini dirancang dengan memperhatikan keamanan makanan basah. Semua komponen terbuat dari bahan yang aman dan mudah dibersihkan, serta dilengkapi dengan sistem penyegelan yang kokoh untuk mencegah kontaminasi silang. Pengujian menunjukkan bahwa mesin vakum ini mampu memberikan kinerja yang baik dalam menghasilkan kemasan vakum yang rapat dan berkualitas untuk makanan basah. Hal ini membantu memperpanjang umur simpan produk serta mempertahankan kesegaran dan kualitasnya. Dalam pengujian menggunakan plastik *embossed nylon* dan plastik *nylon*, terdapat perbedaan yang jelas, plastik *embossed nylon* menghasilkan kemasan yang lebih vakum dibandingkan dengan plastik *nylon* biasa, Pada pengujian plastik biasa terdapat keterbatasan dalam proses vakum masih terdapat oksigen di setikar kemasan makanan. Dari beberapa hasil pengujian, data hasil pengujian perbandingan plastik *nylon* dan plastik *nylon embossed* sebagai berikut:

Data Hasil Pengujian Perbandingan Plastik *Nylon* dan Plastik *Nylon Embossed* Berdasarkan gambar hasil pengujian.

- a. Berdasarkan gambar hasil pengujian pada plastik *embossed*.
 - Menghasilkan kemasan dengan tingkat vakum yang lebih baik.
 - Penyegelan yang lebih rapi dan kedap.
- b. berikut adalah keterangan mengenai lingkaran pada plastik *nylon*:

- Lingkar hijau menunjukan bahwa masih ada udara didalam plastik yang telah divakum.
- Lingkar biru menunjukan bahwa terdapat lipatan pada plastik yang disegel.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

- a. Mesin vakum yang dirancang harus mampu menghilangkan udara secara optimal dari kemasan makanan basah, sehingga oksidasi dan pertumbuhan mikroorganisme dapat dihindari secara signifikan. Selain itu, mesin vakum yang efisien harus dapat mengemas makanan dengan cepat, mempercepat proses pengemasan dibandingkan dengan metode manual atau pengemasan konvensional.
- b. Harga mesin vakum yang di buat Rp 3.479.500 lebih murah di bandingkan dengan Vacuum Machine Otomatis dengan harga Rp14.428.890.

2. Saran

- a. Dilakukan lebih banyak penelitian untuk memperbaiki dan mengoptimalkan mesin vakum. Ini termasuk peningkatan dalam hal keamanan, efisiensi vakum, dan kemampuan adaptasi terhadap berbagai jenis kemasan.
- b. Pertimbangkan cara mengoptimalkan penggunaan ruang untuk mengurangi ukuran fisik desain.
- c. Buat desain yang fleksibel dengan elemen-elemen yang dapat dengan mudah disesuaikan untuk berbagai aplikasi atau produk.
- d. Mesin ini dapat digunakan untuk berbagai jenis plastik asalkan perapatnya dapat bergerak maju hingga melewati sealer dan bergerak mundur. Jika perapatnya tidak dapat bergerak mundur, maka penyegelan tidak akan berhasil karena perapatnya tersebut menutupi proses penyegelan.
- e. Mekanisme penutupan dapat diubah menggunakan engsel untuk mempermudah proses penutupan dan pembukaan mesin vakum.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Parven, Y. Umardani, and A. Suprihanto, "Perancangan dan Pengembangan *Mesin Vacuum Plastic Forming* untuk Produksi Kemasan (*Packaging*) pada Industri Kecil dan Menengah," *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 11, no. 4, pp. 1–6, 2023.
- [2] Natasha and M. M. Herawati, "Pengaruh Berbagai Jenis Kemasan Plastik Vakum Terhadap Umur Simpan Buah Potong Jambu Kristal (*Psidium Guajava L.*)," *National Multidisciplinary Sciences*, vol. 2, no. 3, pp. 121–128, 2023, doi:10.32528/nms.v2i3.275.
- [3] T. Dabet and J. Teknik Mesin, "Aplikasi Teknik Manufaktur *Vacuum Assisted Resin Infusion* (VARI) untuk Peningkatan Sifat Mekanik Komposit Plastik Berpenguat Serat Abaca (AFRP)," *Jurnal Politeknologi*, vol. 16, no. 1, 2018, doi: <https://doi.org/10.30811/jpl.v16i1.551>.
- [4] W. Anggraeni, H. Lukman, and B. Pramusintha, "Pengaruh Lama Simpan dan Metoda Pengemasan Terhadap Sifat Fisik Bakso Daging Ayam pada Penyimpanan Suhu Rendah ($\pm 5^{\circ}\text{C}$)," *Jurnal Ilmu dan Inovasi Pangan*, vol. 25, no. 1, 2022, doi:10.22437/jiip.v25i1.12471.
- [5] Halifah, "Rancang Bangun Alat Sealer Otomatis untuk Press Kemasan Plastik Industri Makanan Ringan Berbasis PLC," Sarjana thesis, Universitas Negeri Jakarta, 2018.
- [6] D. D. Prasetya, S. Sendari, M. Ashar, M. Z. Falah, S. Sujito, and W. T. Handoko, "Implementation of A Vacuum Sealer to Improve the Quality and Quantity of Neng Nana's UMKM," *Tridarma: Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, vol. 6, no. 1, pp. 45–52, 2023.
- [7] J. A. Rorong and W. F. Wilar, "Keracunan Makanan oleh Mikroba," *Techno Science Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 47–60, 2020.
- [8] R. Anna, Suhandar, Jakaria, and Suharmadi, "Uji Fungsi Freeze Dryer Radiofarmaka," *Proceedings of Seminar Penelitian dan Pengelolaan Perangkat Nuklir: Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan*, vol. 2013, no. September, pp. 61–67, 2013.
- [9] R. Belyamin, Subarkah, and Nasruddin, "Pengembangan Pengereng Beku Pembekuan Dengan Pemanasan Kondenser," *Jurnal Politeknologi*, vol. 10, no. 3, pp. 285–294, 2011.
- [10] R. Purnamasari and J. S. Negara Bukit Besar Palembang, "Efisiensi Mesin Pengereng Beku Vakum pada Pengerengan Cabai Merah (*Capsicum Annuum L.*)," *Jurnal Kinetika*, vol. 11, no. 01, pp. 1–8, 2020.
- [11] S. S. Rachmat and M. Shovitri, "Studi Literatur Tentang Teknik *Liofilisasi* untuk Preservasi Bakteri," *Jurnal Sains dan Seni ITS*, vol. 10, no. 2, 2022, doi:10.12962/j23373520.v10i2.62855.

- [12] Y. Mulyadi, "Pengendalian Mekanisme Pengeluaran Produk Makanan dalam Kemasan pada *Vending Machine*," Diss., Universitas Pasundan, 2019.
- [13] T. Jumiati, "Laporan Magang di PT Indofood Sukses Makmur Tbk Semarang – Jawa Tengah (Pengendalian Mutu Mi Instan)," *Laporan Magang*, vol. 1, no. 1, pp. 17–20, 2009.
- [14] M. P. Sari, "Perubahan Kualitas Bakso Ikan yang Dikemas Vakum Dengan Variasi Suhu Penyimpanan dan Tebal Plastik," Diss., Universitas Pasundan, 2017.
- [15] N. M. A. G. Rasa Astiti, A. A. P. Eryani, N. M. Yudiastari, and A. A. M. Semaryani, *Pentingnya Kemasan Dalam Pemasaran Produk*. Scopindo Media Pustaka, 2023.
- [16] E. Andriani, A. M. Fikri, Q. Aini, and W. Astuti, "Edukasi Pemanfaatan Metode Vakum Dalam Memperpanjang Masa Simpan Produk Pangan," *Jurnal Abdimas ADPI Sains dan Teknologi*, vol. 3, no. 4, pp. 17–20, Dec. 2022, doi: 10.47841/saintek.v3i4.251.
- [17] Ed. Ir. M. T. Siswani, S. Dra. M. S. Kristianingrum, and S. M. S. Marwati, "Berbahan Dasar Limbah Ban Mobil dan Motor Bekas," *Laporan Akhir Ipteks Bagi Masyarakat (IBM)*, 2014.
- [18] M. Iman, "Sifat dan Karakteristik Material Plastik dan Bahan Aditif," 2023.
- [19] Y. Hendrawan, A. M. Ahmad, G. Djoyowasito, and M. E. Marantika, "Pengkajian Beras Pecah Kulit (*Brown Rice*) Dalam Kemasan Vakum (*Vacuum Packaging*) Berdasarkan Ketebalan Plastik Kemasan Jenis Nylon," *Jurnal Keteknikaan Pertanian Tropis dan Biosistem*, vol. 4, no. 3, pp. 250–261, 2016.
- [20] S. H. Cho, D. S. Noh, and S. S. Kim, "Resin Nilon," *Ilmu dan Teknologi Polimer*, vol. 4, no. 5, pp. 339–351, 1993.
- [21] R. Rinaldi, "Pemanfaatan Limbah HDPE Sebagai Matrik pada Komposit Diperkuat Serat Ijuk untuk Produk Otomotif," Diss., Universitas Malikussaleh, 2024.
- [22] N. M. N. Dewi, "Studi Literatur Dampak Mikroplastik Terhadap Lingkungan," *Sosial Sains dan Teknologi*, vol. 2, no. 2, pp. 239–250, 2022.
- [23] S. Rahayu, V. P. Bintoro, and Kusrahayu, "Tingkat Kesukaan Dendeng Sapi Selama Penyimpanan," *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, vol. 1, no. 4, pp. 108–114, 2012.
- [24] D. Indraswati, "Pengemasan Makanan," *Forum Ilmiah Kesehatan Jakarta*, 2017.
- [25] Ghani, E. Yohana, and D. B. Wibowo, "Mampu Bentuk Plastik pada Proses *Vacuum Forming* Dengan Variasi Tekanan 0.979 Bar, 0.959 Bar, 0.929 Bar, 0.909 Bar pada Temperatur 200°C," *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 2, no. 2, pp. 120–128, 2014.
- [26] S. Gusty, R. M. Rachman, E. A. R. Dendo, B. A. Ampangallo, and A. Aryadi, *Revolusi Plastik dan Lingkungan*. Tohar Media, 2023.
- [27] D. Silvia, A. P. Dewi, and Z. Zulkarnain, "Jenis dan Teknik Pengemasan Terhadap Kualitas Bakso Aci Dengan Penyimpanan Suhu Dingin," *Metana*, vol. 17, no. 2, pp. 41–48, Nov. 2021, doi: 10.14710/metana.v17i2.40677.

- [28] R. A. Brown, M. Wiseman, C. B. Chuo, U. Cheema, and S. N. Nazhat, "Ultraprapid Engineering of Biomimetic Materials and Tissues: Fabrication of Nano and Microstructures by Plastic Compression," *Advanced Functional Materials*, vol. 15, no. 11, pp. 1762–1770, Nov. 2005, Doi: 10.1002/adfm.200500042.
- [29] T. D. M. Pertiwi, "Perancangan Kemasan Kue Kipo Di UMKM Bu Djito Menggunakan Metode Kreatif," Diss., Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2020.
- [30] N. Siswanto, "Characterization of Chili During Storage with Treatment of Packaging Type and Modification of The Atmosphere Packaging," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Institute of Physics, 2024, Doi: 10.1088/1755-1315/1377/1/012049.
- [31] F. Arabella, "Peningkatan Kualitas Bakpia Kedaton Dengan Perbaikan Teknik Pengemasan," Diss., Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2023.
- [32] Veronika, "Product and Development di PT Indo Ceria Plastik dan Printing," Diss., Universitas Dinamika, 2010.
- [33] T. Maturbongs, M. M. Tanihatu, and S. R. J. Saleky, "Desain Kemasan dan Label Produk Enbal pada UMKM Nen Te Idar Desa Ngilingof, Maluku Tenggara," *Jurnal Administrasi Terapan*, vol. 3, no. 1, pp. 168–178, 2024.

LAMPIRAN

1. Rencana Anggaran Biaya

Tabel 4 Anggaran Biaya

No	Jenis	Nama Bahan	Digunakan Untuk	Banyak	Satuan	Harga	Jumlah
1	Bahan Struktur Utama	Besi Holow Galvanis	Rangka Utama	1	Batang	Rp 83.000,00	Rp 83.000,00
		Plat Strip	Dudukan Pompa Vakum & Engsel Utama	1	Batang	Rp 60.000,00	Rp 60.000,00
		Akriik	Tutup Dan Baki	3	Lembar	Rp 120.000,00	Rp 360.000,00
		Kayu	Pegangan Tutup	1	Batang	Rp 35.000,00	Rp 35.000,00
2	Bahan Listrik Dan Elektrikal	Tombol Kecil	On/Off Sealer	1	Pcs	Rp 12.500,00	Rp 12.500,00
		Kabel	Rangkaian Elektrikal Sealer	1	Meter	Rp 12.000,00	Rp 12.000,00
		Stop Kontak	On/Off Mesin Vacum	1	Pcs	Rp 11.000,00	Rp 11.000,00
		Colokan	Sumber Daya Vacum Dan Sealer	1	Pcs	Rp 15.000,00	Rp 15.000,00
		Kabel	Aliran Listrik Utama	2	Meter	Rp 9.500,00	Rp 19.000,00
		Terminal	Aliran Listrik Utama	1	Pcs	Rp 16.000,00	Rp 16.000,00
		Mesin Sealer	Untuk Menyeigel Plastik	1	Pcs	Rp 313.000,00	Rp 313.000,00
3	Bahan Penyeigel Dan Penutup	Plastik Embosed	Untuk Bungkus Bahan	1	Pack	Rp 33.000,00	Rp 33.000,00
		Busa Ati	Pengunci Kevacuman	1	Meter	Rp 20.000,00	Rp 20.000,00
		Lemfox	Perekat Busa Vacum	1	Kaleng	Rp 13.000,00	Rp 13.000,00
4	Bahan Perekat Dan Penyambung	Sekrup	Pengunci Pelindung	6	Pcs	Rp 500,00	Rp 3.000,00
		Baut	Engsel	10	Pcs	Rp 2.000,00	Rp 20.000,00
		Ring	Pelembut Engsel	24	Pcs	Rp 500,00	Rp 12.000,00
		Baut Roffing 4mm	Tutup	20	Pcs	Rp 1.000,00	Rp 20.000,00
		Batu Cutting	Pemotong Besi Holow Dan Strip	3	Pcs	Rp 15.000,00	Rp 45.000,00
5	Bahan Pemotong Dan Penyambung	Kawat Las 2mm	Pengelasan Holow Dan Strip	1	Pack	Rp 45.000,00	Rp 45.000,00
		Solasi Kertas	Jalur Melengkungkan Akriik	1	Pcs	Rp 10.000,00	Rp 10.000,00
6	Bahan Pendukung	Gas Kecil	Sumber Pemanas	1	Tabung	Rp 10.000,00	Rp 10.000,00
		Torsc	Sumber Panas	1	Pcs	Rp 27.000,00	Rp 27.000,00
		Pentil Tubes	Jalur Sistem Kevakuman	1	Pcs	Rp 15.000,00	Rp 15.000,00
		Saringan Udara	Menyaring Air	1	Pcs	Rp 35.000,00	Rp 35.000,00
		Pompa Vacum	Untuk Menghilangkan Udara	1	Pcs	Rp 1.500.000,00	Rp 1.500.000,00
		Solasi Listrik	Pelindung Kabel	1	Pcs	Rp 135.000,00	Rp 135.000,00
7	Biaya Pengerjaan	Pengelasan		1	Unit	Rp 600.000,00	Rp 600.000,00
Total Biaya							Rp 3.479.500,00

2. Perbandingan

Vacuum Machine Otomatis DZ-400 2E atau DZ 400 2E - Mini table flat model cocok untuk berbagai jenis makanan, obat-obatan, produk khusus, bahan baku kimia, perangkat keras dan komponen elektronik berbagai bentuk seperti padat, bubuk, cairan pasta, yang dapat secara efektif untuk mencegah korosi dan kerusakan yang disebabkan oleh oksidasi liquid produk dan bakteri aerobik, untuk menjaga kelestarian, rasa keamanan, warna, dan untuk memfasilitasi perpanjangan waktu penyimpanan, kemudahan transportasi dan bahan kemasan untuk ekspor.



Gambar 20 *Vacuum Machine* Otomatis DZ-400

Alat ini dijual dengan harga Rp 14.428.890.

Sumber: <https://www.heavypack.id/detail/DZ400-2E>

3. Komponen dan Alat yang Digunakan

Komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan mesin vakum adalah:

a. Elemen atau Kawat Nikelin



Gambar 21 Elemen Atau Kawat Nikelin

Elemen atau Kawat nikelin berfungsi sebagai sistem pemanas agar plastik dapat merekat.

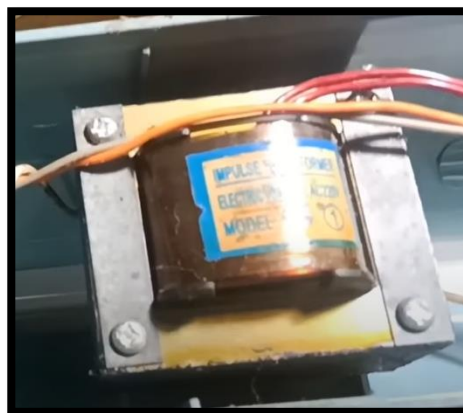
b. *Silicon Rubber*



Gambar 22 Silicon Rubber.

Silicon Rubber berfungsi sebagai penekan plastik dan elemen/kawat nikelin agar dapat merekat plastiknya.

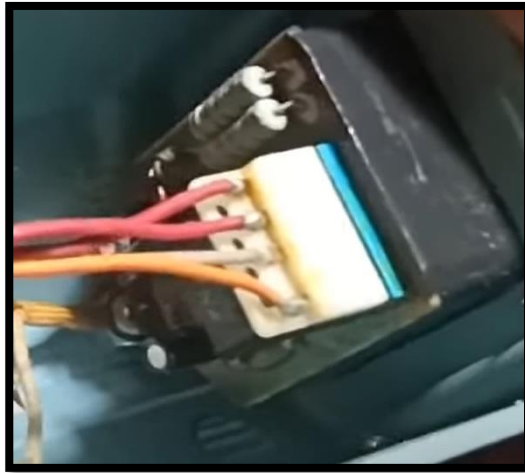
c. Transformator



Gambar 23 Transformator

Transformator berfungsi untuk menurunkan atau menaikkan tegangan listrik.

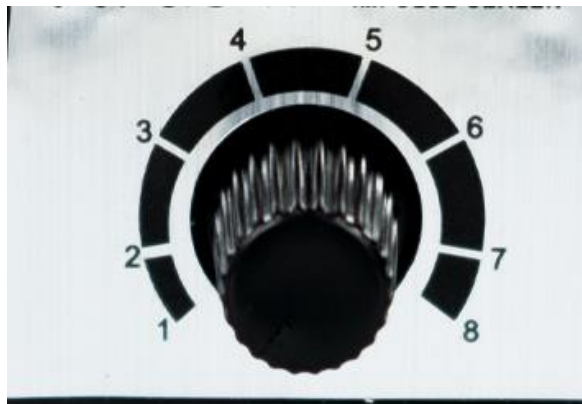
d. Relay



Gambar 24 Relay

Relay berfungsi sebagai pengendali arus listrik atau sebagai saklar elektromekanikal yang digunakan untuk membuka dan menutup rangkaian listrik.

e. Timer



Gambar 25 Timer

Timer berfungsi sebagai pengatur waktu yang di perlukan pada saat pnyegelan plastik

f. Saklar atau Switch atau Tuas Penekan



Gambar 26 Saklar atau Switch atau Tuas Penekan

Saklar atau Switch atau Tuas Penekan berfungsi untuk memutuskan jaringan listrik atau untuk menghubungkannya

g. Filter udara



Gambar 27 Filter Udara

Filter ini berfungsi untuk Menyaring Air, dari bakso yang di vakum, Sehingga oksigen Yang terhisap Bersih Dan kering.

h. Pompa Vakum



Gambar 28 Pompa Vakum

Pompa vakum digunakan dalam pengemasan vakum untuk menghilangkan udara dari plastik dan sekitar udara disekitar bakso,

dengan spesifikasi untuk pompa vakum VALUE AC VE115N 1/4:

Model: VE115N

Kapasitas Udara Bebas: 50 liter per menit (1.8 CFM)

Vakum Maksimal: 2 Pa (15 mikron)

Daya Motor: 1/4 HP

Tegangan: 220-240V, 50 Hz

Kapasitas Oli: 220 ml

Dimensi: 260 mm x 110 mm x 230 mm

Berat: 6.3 kg

i. Sealer



Gambar 29 Sealer

Sealer atau mesin penyegel adalah alat atau mesin yang digunakan untuk menutup atau menyegel kemasan dengan cara memanfaatkan panas atau tekanan. Fungsinya adalah untuk membuat kemasan menjadi rapat dan kedap udara, sehingga melindungi barang di dalamnya dari kelembaban, kontaminasi, atau kerusakan.

Impulse Sealer V-Tec VT-IS 8200 IR / 20 cm

SPESIFIKASI:

Type: VT - IS 8200 IR

Volt: 110 - 220 V

Power: 250 Watt

Heater Length: 200 x 2mm

Wire Width: 8 mm

4. Foto-Foto Kegiatan



Gambar 30 Besi Holo Untuk Lebar



Gambar 31 Besi Holo Untuk Tinggi Dan Panjang

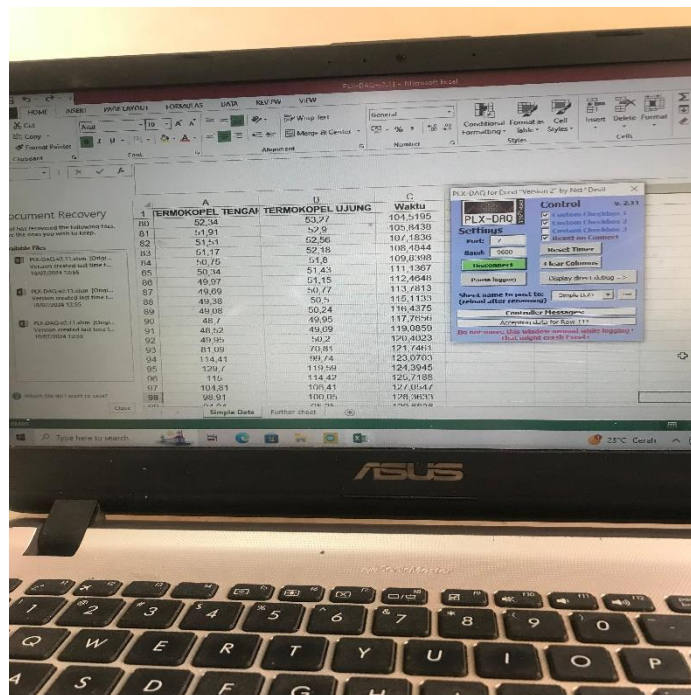


Gambar 32 Pemotogan Akrilik



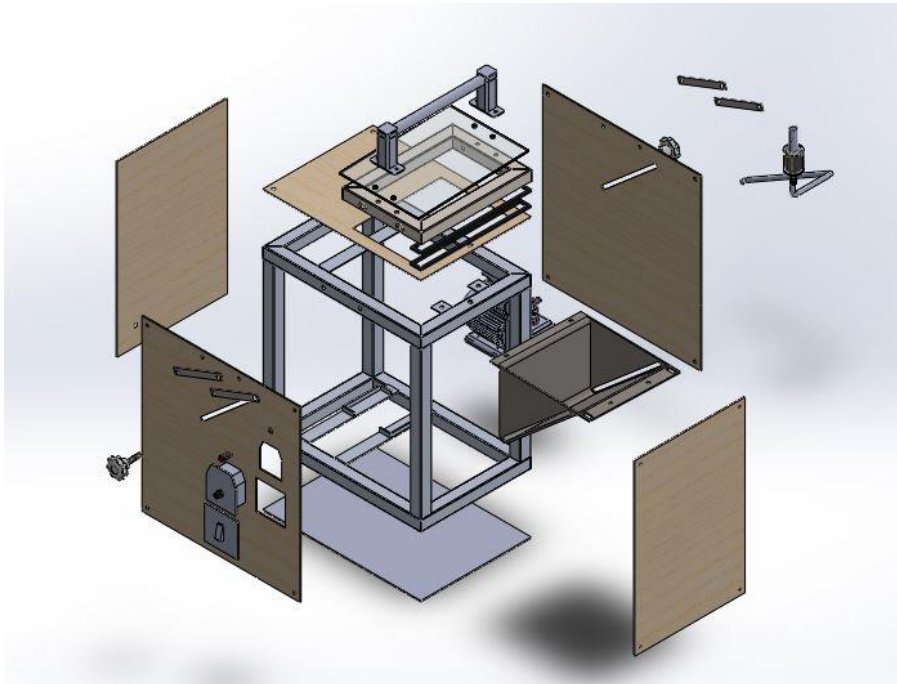
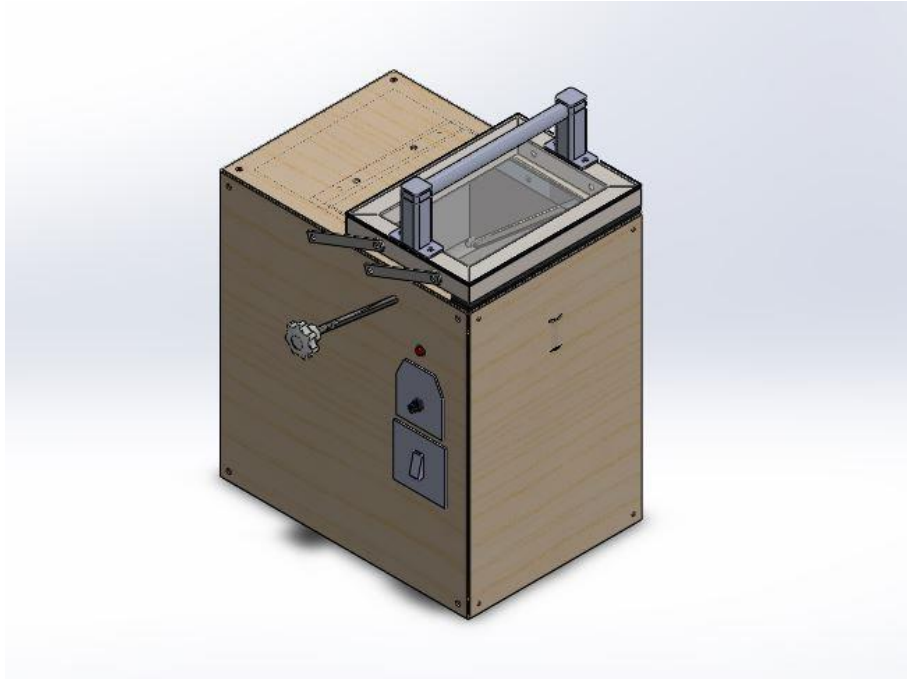
Gambar 33 Prototipe Mesin Vakum

5. Foto pengujian panas



Gambar 34 Foto Pengujian Panas

6. Assembly



	6	5	4	3	2	1	
	ITEM NO.	PART NUMBER	QTY.				
	1	rangka utama	1				
	2	engsel	4				
D	3	penutup atas	1				D
	4	glas penutup	1				
	5	box penyimpanan	1				
	6	tutup box atas	1				
	7	Mini Vacuum Air Pump.stp	1				
	8	handle	1				
	9	cover belakang box	1				
C	10	cover box kiri	1				C
	11	cover box kanan	1				
	12	pengatur panas	1				
	13	Knop potensio	1				
	14	cover box bawah	1				
	15	cover box depan	1				
B	16	karet vacum	2				B
	17	Push Button	1				
	18	saklar lampu	1				
	19	part aliran pipa	1				
	20	in line filter	1				
	21	selang udara pendek	1				
	22	selang udara	1				
	23	box sealer	1				
	24	dudukan element	1				
	25	Plat baki kiri	1				
	26	plat baki	1				
A	27	plat baki kanan	1				A
	28	Knop M10	2				
	6	5	4	3	2	1	

	Skala : 1:1	Digambar : Yusva Anahika Mulya	Keterangan :
	Saluan Ukuran : Milimeter	Divisi :	
	Tanggal : 17/9/2024	Diperiksa :	
Universitas Pasundan		Isometrik Explode & Tabel BOM	No. A4

7. Gambar Teknik

