

# Perancangan Alat Vakum untuk Meningkatkan Daya Tahan Produk Olahan Ikan Gabus di PT. XYZ

Brilliant Mahardika Wah Martus Putra<sup>1\*</sup>, Iwan Nugraha Gusniar<sup>2</sup>, Bobie Suhendra<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia

\*Koresponden email: brilliant.mahardika12@gmail.com

Diterima: 17 Januari 2024

Disetujui: 22 Januari 2024

## Abstract

The fisheries goods known as processed snakehead fish products are susceptible to spoilage when stored for extended periods of time. Using a vacuum sealer during the packing process is one way to prevent processed snakehead fish items from spoiling. As a result, we will be designing a vacuum machine in this research. The goal of the Vacuum Machine's design and packaging is to increase the processed snakehead fish product's selling value while also prolonging its useful life. It is anticipated that the machine under design would be capable of packing tasks that can be finished quickly and affordably. There are several pieces to this machine, such as the vacuum motor, vacuum clamp,

**Keywords :** *design, vacuum machine, snakehead fish, product*

## Abstrak

Produk olahan ikan gabus merupakan produk hasil perikanan yang mudah mengalami kebusukan selama penyimpanan waktu tertentu. Salah satu upaya untuk menghambat kebusukan produk olahan ikan gabus berupa naget ini adalah dengan cara pengemasan menggunakan mesin vakum. Penelitian ini akan melakukan perancangan mesin vakum untuk tujuan memperpanjang masa pakai dan meningkatkan nilai jual produk naget olahan ikan gabus. Mesin yang akan dirancang ini diharapkan mampu melakukan pengemasan yang bisa menyelesaikan dengan singkat dan harganya terjangkau. Mesin ini memiliki beberapa bagian, yaitu motor *vaccum*, penjepit *vaccum*, rangka badan, dan *impuls sealer*. Mesin yang akan dibuat berdimensi 700mm (tinggi) × 700mm (panjang) × 500mm (lebar) menggunakan *impuls sealer* tipe Arashi Ais dengan ukuran 40cm dan motor *vaccum* yang digunakan adalah tipe V115N 2 CFM. Mesin vakum ini dilengkapi dengan *on/off switch* di bagian penjepit vakum yang fungsi utamanya sebagai penghubung dan pemutus arus listrik yang masuk ke motor vakum sehingga motor vakum akan langsung menyala dan berhenti. Cara pengoperasian mesin *vaccum* ini sangatlah mudah, semudah memasukkan kemasan plastik yang berisi produk naget dari ikan gabus ke dalam *sealer* dan dibagian ujung kemasannya dijepit pada penjepit vakum.

**Kata Kunci :** *perancangan, mesin vakum, ikan gabus, produk*

## 1. Pendahuluan

Dewasa ini negara Indonesia adalah negara dengan jumlah total penduduknya yang padat ialah suatu pasar yang sangat berpotensi untuk produsen di dunia industri perikanan [1]. Persaingan usaha dalam dunia industri semakin ketat dari segi bidang produk makanan, barang-barang, maupun jasa, menjadikan banyak pelaku industri besar maupun pelaku industri rumahan dituntut untuk memiliki inovasi dan mempunyai kemajuan yang baru [2]. Salah satu usaha industri panganan yang sedang berkembang adalah produk olahan ikan gabus.

Sekarang ini makanan hasil olahan ikan gabus semakin hari semakin bervariasi, yang paling umum untuk saat ini ditemui oleh konsumen adalah masakan ikan gabus, seperti digoreng maupun dijadikan sup, kini juga banyak orang yang menjual dan mengolah ikan gabus menjadi kerupuk [3]. Pengolahan hasil dari budidaya ikan gabus juga bisa dengan cara dijadikan bahan utama pembuatan naget atau dijadikan *frozen food* [4]. Bentuknya naget yang umum dengan naget-naget yang biasa konsumen temui seperti naget ikan, naget ayam, dan naget sapi. Bahkan rasanya pun tidak jauh berbeda dengan naget pada umumnya [5].

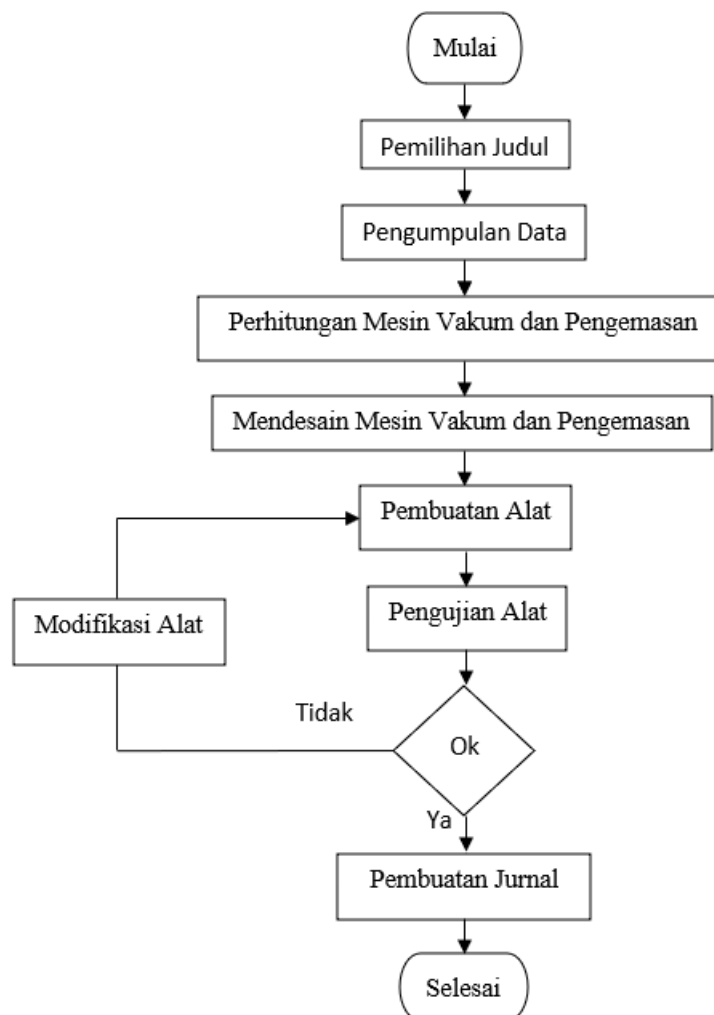
Salah satu cara dan upaya untuk menyelesaikan masalah ini ialah dengan adanya penggunaan alat pengemasan yang disebut dengan vakum [6]. Dengan pengemasan produk menggunakan vakum diharapkan dapat meningkatkan masa penggunaan sekitar 1 bulan dan nilai jual pada produk olahan ikan gabus berupa naget [7].

Umumnya pengemasan naget ikan gabus saat ini hanya memasukkannya kedalam bungkus plastik kemasan biasa kemudian ditutup menggunakan *strapless* lalu di *packing* dan dijual langsung kepada

konsumen [8]. Dengan metode pengemasan yang konvensional tersebut, resiko terjadinya pembusukan pada produk naget sangatlah tinggi dan juga menjadikan tanggal kadaluarsanya sangat singkat [9]. Oleh karena itu, pada kasus ini diperlukannya pengemasan secara yang lebih baik menggunakan mesin *vaccum* untuk mendukung pemasaran produk olahan ikan gabus [10]. Dengan dikemas menggunakan alat *vaccum*, alat *vaccum* ini akan memperhambat terjadinya penyerapan oksigen bebas berupa air kedalam bungkus produk yang dikemas.

Mesin vakum bundling yang umum tersedia ada 2 macam, yaitu menggunakan mesin tradisional dan mesin non biasa [11]. Kemudian setelah interaksi vakum pada bungkus makanan selesai maka akan dilanjutkan ke sistem berikutnya yaitu siklus akhir menjelang selesainya bungkus makanan atau yang biasa disebut dengan fiksasi [12]. Mengingat permasalahan yang telah dipaparkan, maka perlu direncanakan suatu mesin penyedot debu dan bundling yang dapat menyedot dan menyegel dengan cepat [13], membuat mesin penyedot debu yang tidak terlalu besar, mudah dioperasikan dan dengan biaya yang minimal untuk membatasinya. mengambil risiko dengan hal itu dapat membawa kemalangan. bagi pelaku industri kecil mengingat barang yang dikirim kurang bersih dan kurang memiliki nilai jual yang tinggi [14] Dalam konteks ini, penulis melakukan perancangan mesin *vakum* produk makanan di PT XYZ.

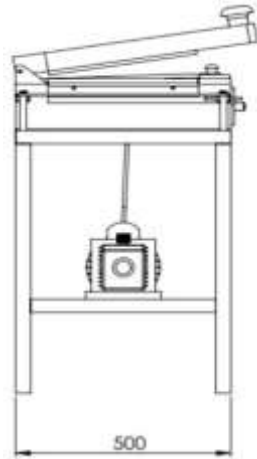
## 2. Metode Penelitian



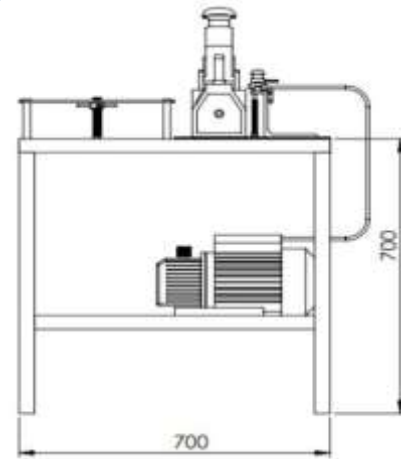
**Gambar 1.** Diagram Alir Konsep Rancangan

- **Pengumpulan Data**

Pembuatan alat *vaccum* ini dimulai dengan penggambaran desain rancangan alat yang akan diawali dengan menggambar sketsa awal menggunakan pensil di kertas A3, kemudian disempurnakan menggunakan bantuan *Software Solid Work 2017*. Desain Rancangan alat ini digambarkan pada **Gambar 2** dan **3**.



Gambar 2. Gambaran Tampak Depan



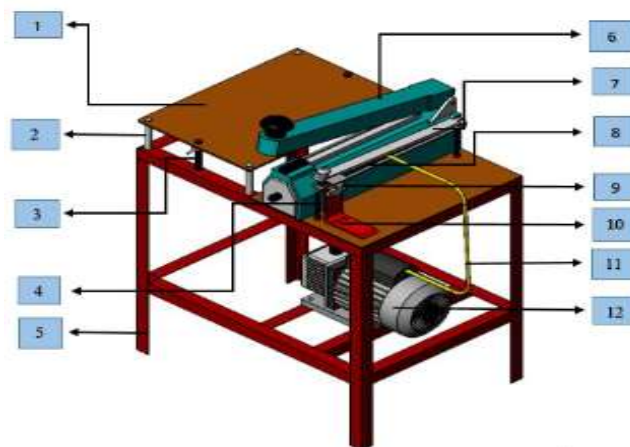
Gambar 3. Gambaran Tampak Samping

- **Prinsip Kerja Alat Vakum**

Prinsip dari cara kerja mesin ini ialah mesin *vaccum* dan pengemasan produk yang didesain khusus untuk produk olahan ikan gabus untuk melakukan proses pengemasan produk khususnya produk naget dengan cara mengeluarkan udara dari dalam kemasan menggunakan alat vakum *pump* yang dilengkapi dengan penyegelan/*sealing* plastik kemasan guna meningkatkan masa pakai produk dan meningkatkan nilai jual. Alat ini menggunakan *Valve Vacuum Pump Tipe VE115N* berkekuatan  $\frac{1}{4}$  H.p, serta menggunakan alat *impulhse siller* dengan ukuran 40cm.

- **Komponen Pada Mesin Vakum dan Pengemasan**

Komponen pada pembuatan alat ini disempurnakan menggunakan Software Solid Work 2017 yang menggabungkan bagian-bagian lain menjadi satu bagian utuh, yang dicantumkan pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Komponen-komponen pada perancangan

Pada **Gambar 4** bagian-bagian perangkat ini diacu yang memiliki kemampuan setiap bagiannya, termasuk:

1. **Meja Vakum** : Digunakan sebagai tempat berdirinya alat *impulse sealer*, penjepit vakum yang bisa di setel ketinggiannya sesuai kebutuhan.
2. **Tiang Penyanggah** : Digunakan Sebagai Penyangga meja agar tetap sejajar dan lurus terhadap alat *impulse sealer*.
3. **Adjuster** : Digunakan sebagai alat penyetel tinggi dari meja yang bisa disesuaikan sesuai kebutuhan.
4. **Besi Yang Diulir** : Digunakan sebagai alat besi yang dapat mengatur tinggi rendahnya penjepit alat vakum yang bisa disesuaikan sesuai kebutuhan.
5. **Rangka** : Fungsi utamanya adalah sebagai komponen utama yang menggendong semua komponen alat ini, terbuat dari besi yang kokoh.
6. **Impulse Sealer** : Alat ini dapat melakukan *sealing* untuk kemasan plastik.

7. **Rubber Sheet** : Alat yang dapat menjepit ujung dari suatu kemasan plastik agar tetap seperti posisi yang diinginkan.
8. **Plat Besi** : Digunakan untuk topangan alat *rubber shet*.
9. **On/off Switch**: Fungsi utamanya adalah sebagai alat pemutus listrik (AC) ke motor *vaccum*.
10. **Dudukan On/off Switch** : Digunakan sebagai duduk dari alat pemutus dan penghubung arus listrik.
11. **Pipa Vaccum** : Digunakan untuk menyalurkan udara dari motor *vaccum* ke penjepit *vaccum*.
12. **Vaccum Pump** : Digunakan sebagai motor untuk pengisap udara pada plastik kemasan produk.

### 3. Hasil dan Pembahasan

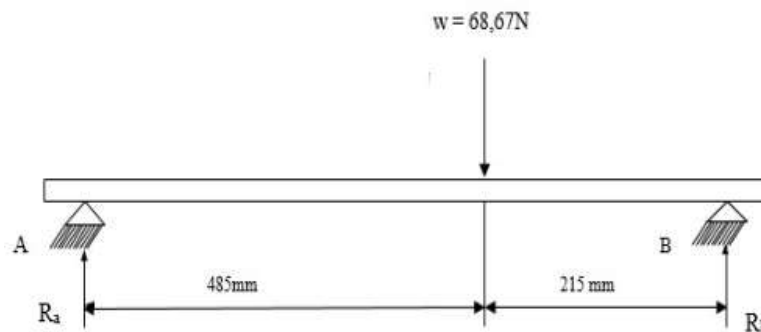
#### A. Perhitungan Rangka

Menghitung pembuatan rangka ini yang bertujuan sebagai penggondong dari komponen-komponen pendukung. Rangka ini nantinya yang akan mendapatkan beban dari komponen-komponen alat.

$$\begin{aligned}
 m. \text{Vaccum} &= 8\text{kg} \\
 P. \text{Rangka} &= 800\text{mm} \\
 W &= m \text{ tot.} \times g \\
 &= 8\text{kg} \times 9,81\text{m/s}^2 \\
 &= 78,48\text{N}
 \end{aligned}$$

#### B. DBB Perhitungan Beban

Analisa Perancangan Analisa DBB beban dapat diperhatikan pada **Gambar 5**.



**Gambar 5.** Diagram benda bebas

$$\begin{aligned}
 \sum M_a &= 0 \\
 -R_b \cdot L + w \cdot L^1 &= 0 - R_b \cdot 800 \text{ mm} + 76,88\text{N} \times 485 \text{ mm} = \\
 R_b \cdot 800 \text{ mm} &= 76,88 \text{ N} \times 473 \text{ mm} \\
 R_b &= \frac{38.055,3 \text{ Nm}}{801\text{nm}} \\
 R_b &= 47,5632 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Untuk mencari Ra:

$$\begin{aligned}
 \sum F_y &= 0 + \uparrow \\
 R_a + R_b - w &= 0 \\
 R_a &= \frac{r_b \times L^2}{L} \\
 R_a &= \frac{76,88 \text{ N} \times 213 \text{ nm}}{801\text{nm}} \\
 R_a &= \frac{16.854,3 \text{ Nmm}}{801\text{nm}} \\
 R_a &= 21,0913 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Pembuktian :

$$\sum MA = 0$$

$$-R_b \cdot L + w \cdot L^1 = 0$$

$$-47,5632 \text{ N} \times 801\text{mm} + 76,88\text{N} \times 486\text{mm} = 0$$

$$-38,063 \text{ Nm} + 38,071 \text{ Nm}$$

Momen =

$$M_b = R_b \times 213 \text{ mm}$$

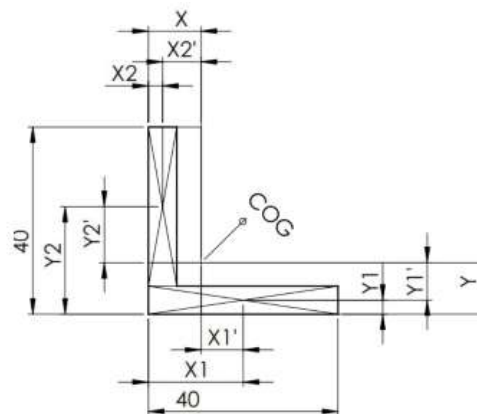
$$= 47,5784 \text{ N} \times 213 \text{ mm}$$

$$= 10.229,3739 \text{ Nm}$$

Hasilnya ialah 10.229,3739 Nm,

### C. DBB Momen Inersia

Kecepatan DBB beban dapat diperhatikan pada **Gambar 6**.



**Gambar 6.** DBB momen inersia

Dik :

$$X^1 = 22 \text{ mm}$$

$$X^2 = 1,5 \text{ mm}$$

$$Y^1 = 1,5 \text{ mm}$$

$$Y^2 = 22 \text{ mm}$$

a. Mencari T. berat

$$\begin{aligned} X &= \frac{\text{Luas 1} \cdot X_1 + \text{Luas 2} \cdot X_2}{\text{Luas 1} + \text{Luas 2}} \\ &= \frac{(44 \times 2)\text{mm} \times 4\text{mm} + (44 \times 2)\text{mm} \times 2\text{mm}}{120\text{mm}^2 + 11\text{mm}^2} \\ &= \frac{148\text{mm}^2 + 20\text{mm} + 157\text{mm}^2 \times 2\text{mm}}{231\text{mm}^2} \\ &= \frac{2800\text{mm}^3 + 180,5\text{mm}^2}{231\text{mm}^2} \\ &= 11,22 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y &= \frac{L^1 \cdot Y_1 + L^2 \cdot Y_2}{L^1 + L^2} \\ &= \frac{(44 \times 2)\text{mm} \times 2\text{mm} + (38 \times 2)\text{mm} \times 22\text{mm}}{120\text{mm}^2 + 11\text{mm}^2} \\ &= \frac{120\text{mm}^2 \times 20\text{mm} + 111\text{mm}^2 \times 1,5\text{mm}}{231\text{mm}^2} \\ &= \frac{2400\text{mm}^3 + 166,5\text{mm}^3}{231\text{mm}^2} \\ &= 11,11 \text{ mm} \end{aligned}$$

#### D. Menghitung Waktu Vakum

Perhitungan Total volume plastik kemasan yang berisi naget adalah :

$$\begin{aligned} &= p \times l \times t \\ &= 20 \times 34 \times 2 \text{ cm}^3 \\ &= 965 \text{ cm}^3 \\ &= 0,0089 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Mesin pompa vakum alat ini adalah 2 CFM.

$$\begin{aligned} 1 \text{ CFM} &= 1,683 \text{ m}^3/\text{h} \\ &= \text{CFM} \times 1,683 \text{ m}^3/\text{h} \\ &= 3,388 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

$$\text{Waktu vakum} = \frac{\text{Volume ruang vakum}}{\text{Kapasitas vakum}}$$

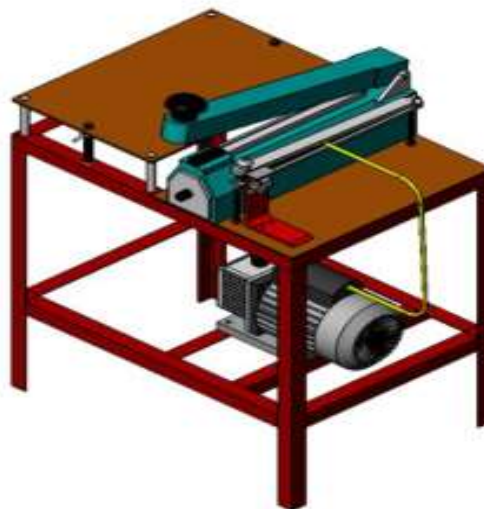
$$\begin{aligned} &= \frac{0,00099 \text{ m}^3}{3,396 \text{ m}^3/\text{h}} \\ &= 0,0002905 \text{ h} \end{aligned}$$

$$0,0002905 = \dots \text{s}$$

$$\begin{aligned} 0,0002905 \times 3600 \\ &= 1,0458 \text{ s} \end{aligned}$$

#### E. Hasil

Maka Hasil dari rancangan yang sudah dilaksanakan, didapatkan hasil berupa gambar 3D yang ada pada **Gambar 7**.



**Gambar 7.** Mesin *vaccum* dan pengema

Prinsip dari hasil perancangan mesin *vaccum* itu sendiri adalah untuk menghilangkan dan mengeluarkan udara yang ada pada bungkus makanan yang akan membungkus naget dari ikan gabus. Mesin ini beroperasi dengan cara bersamaan menghisap semua oksigen yang berada didalam kemasan makanan. Udara yang terperangkap mengakibatkan makanan mudah kadaluarsa yang disebabkan dari bakteri. Menghisap seluruh oksigen yang masih ada dalam kemasan merupakan tujuan utama dari perancangan ini, setelah melakukan pengeluaran oksigen-oksigen, alat ini akan memasuki tahap *sealing* bungkus plastik. *Sealing* bungkus kemasan bertujuan agar steril dari udara bebas.

#### F. Manfaat Penelitian

Eksplorasi ini bertujuan untuk mengembangkan mesin pembentuk vakum yang saat ini digunakan dengan mengacu pada desain mesin Formech 508FS. Benchmarking dilakukan dengan pemikiran bahwa motor Formech 508FS mempunyai sistem yang benar-benar terkoordinasi antara sistem vakum, sistem pendingin dan sistem mekanis pendukung. Referensi

mesin Formech ini juga dipercaya dapat memberikan penyempurnaan kerangka alternatif dalam perancangan mesin-mesin pembentuk vakum yang baru, khususnya dalam hal penguncian kerangka vakum dan komponen pengangkat meja vakum, sehingga dipercaya dapat bekerja pada mesin Formech. Manfaat yang akan diperoleh melalui eksplorasi ini antara lain sudah diketahuinya desain mesin vakum yang sesuai dengan kebutuhan UKM dimana interaksi pembentukan vakum dilakukan untuk menghasilkan cetakan dan pelat yang diproduksi menggunakan lembaran plastik yang tidak lentur. Melalui rencana mesin ini, diyakini bahwa UKM dapat menciptakan mesin-mesin baru yang lebih dapat diandalkan sehingga mereka dapat meningkatkan efektivitas komponen plastik mentah dan kecepatan produksi, dengan mengurangi jumlah kemasan dan cetakan plastik yang rusak. Mesin pembentuk vakum baru ini juga diharapkan dapat menjadi salah satu keunggulan bagi usaha kecil dan menengah, khususnya di Yogyakarta dan sekitarnya. Keunggulan ini didapat melalui struktur bundling khusus yang tidak mudah untuk ditiru, mengingat sistem perakitannya menggunakan inovasi computer aided design/CAM. Hal ini penting mengingat salah satu kelemahan utama UMKM adalah rendahnya tingkat rivalitas, sehingga dengan model bundling yang sulit ditiru, UMKM mempunyai peluang bersaing karena memiliki atribut yang menarik. Landasan kolaborasi yang tulus antara para pelaku industri dan pendidikan tingkat lanjut juga merupakan keuntungan dari eksplorasi ini.

Mesin pembentuk vakum dirancang dan dibangun bekerja sama menggunakan teknologi desain CAD. Melalui upaya terkoordinasi ini, perguruan tinggi memiliki peluang potensial untuk mendorong eksplorasi yang menyoroti isu-isu yang benar-benar modern sehubungan dengan perkembangan zaman itu sendiri dan juga perlu menilai faktor-faktor solusi yang disarankan.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa proses perancangan mesin vakum ini menghasilkan kesimpulan perhitungan rangka mesin ini cukuplah kokoh dengan tegangan bengkaknya lebih kecil daripada tegangan ijinnya. Menjadikan desain mesin yang dirancang tidak terlalu berat dan memakan banyak ruang sehingga mudah untuk pengoperasiannya dan juga mudah untuk dibersihkan. Hasil waktu vakum saat masa uji coba, mendapatkan hasil 1,04s untuk membungkus satu kemasan produk. Penggunaan Mesin *vaccum* dan *sealer* ini dapat menambah masa kadaluwarsa produk makanan dan meningkatkan tingkat higienisan produk.

#### 5. Referensi

- [1] S. A. Nurbakti Listyanto, "Ikan Gabus (Chana Striata) Manfaat Pengembangan dan Alternatif Teknik Budidaya," *Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, vol. 4, no. 1, 2011.
- [2] R. Irin, "Budidaya Ikan Gabus Menggunakan Kolam yang Sederhana," *Penebar Swadaya*, vol. 3, no. 1, 2016.
- [3] R. W. Deny Utomo Rekna Wahyuni, "Pemanfaatan Ikan Gabus (Ophiocephalus striatus) Menjadi Bakso Dalam Rangka Perbaikan Gizi Masyarakat dan Upaya Meningkatkan Nilai Ekonomisnya," *Jurnal Teknologi Pangan*, vol. 10, no. 3, 2020.
- [4] H. Purwoko, "Perancangan Alat Pengemasan Vakum untuk Produk Olahan Jamur Tiram dalam Rangka Meningkatkan Nilai Jual dan Masa Pakai," *Jurnal Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, vol. 4, no. 1, 2013.
- [5] M. M. T. M. A. Meta Mahendradatta, "Difusi Teknologi Pengelohan Ikan Gabus Menjadi Otak-Otak Berbasis Surimi Untuk Mengatasi Permasalahan Gizi Buruk dan Meningkatkan Pendapatan Masyarakat di Kabupaten Pinrang," *Jurnal Dinamika Pengabdian*, vol. 7, no. 2, 2022.
- [6] H. W. Andi Ma'ruf, "Perancangan Alat Pres Plastik Kedap Udara pada Pengemasan Cireng Mentah Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *Jurnal Politeknik Negeri Bandung*, vol. 10, no. 1, 2020.
- [7] J. W. A. S. H. P. A. S. Iftadi, "Perancangan Alat Vakum Untuk Produk Olahan Jamur Dalam Rangka Meningkatkan Nilai Jual dan Masa Pakai," *Media Ilmiah Teknik Industri*, vol. 2, no. 2, 2012.
- [8] Yosi Ananda Dewi, Kobajashi Togo Isamu, Suwarjoyowirayatno Suwarjoyowirayatno " Pengaruh Penggunaan Kemasan Vakum Dan Non Vakum Pada Penyimpanan Ikan Tembang Asap Yang Diproduksi Di Desa Lalimbue, Kecamatan Kapoiala, Kabupaten Konawe," *Jurnal Fish Protech*, vol. 4, no. 2, 2021.

- [9] Iman. Mujiarto, "Sifat dan Karakteristik Material Plastik dan Bahan Adiktif," *Jurnal Material UNIMAR AMNI*, vol. 10, no. 2, p. 4, 2005.
- [10] Mala Nurilmala, Mega Safithri, Fitria Tika Pradita, Rizsa Mustika Pertiwi, "Profil Protein Ikan Gabus (*Channa striata*), Toman (*Channa micropeltes*), dan Betutu (*Oxyleotris marmorata*)," *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan*, vol. 23, no. 3, 2020.
- [11] Lobo, Yustina Angreny, P. K. D. Kencan, and Gede Arda. "Studi pengaruh jenis kemasan dan ketebalan plastik terhadap karakteristik mutu rebuffering bambu tabah (*Gigantochloa nigrociliata kurz*) kering." *Jurnal Beta 2.1* (2014): 1-10.
- [12] W. P. S. A. M. A. La Choviya Hawa, "Aplikasi Teknik Penyimpanan Menggunakan Pengemas Vakum Pada Berbagai Jenis Beras," *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biostem*, vol. 6, no. 2, 2018.
- [13] Sabrini Hanafi, Marleni Limonu, Purnama Ningsih Maspeke, "Studi Penggunaan Kemasan Vakum Dan Non Vakum Terhadap Mutu Olahan Bola Singkong Sagela (Hot Boss) Pada Penyimpanan Beku," *Jurnal Saintek Perikanan*, vol. 10, no. 1, 2018.
- [14] D. E. Selvy A, "Rancang Bangun Alat Vakum Kemasan Berbasis Mikrokontroler ATmega328P," *Jurnal Teknik Elektro dan Vokasi*, vol. 9, no. 4, 2020.