

**SEMNASINOTEK  
BUKU 2**

  
An Inspiring  
University

**Kampus  
Merdeka**  
INDONESIA JAYA

# **SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI 2021**

**Webinar Series-5**



**SEMNAS  
INOTEK**

## **INOVASI**

### **& Pemanfaatan**

**Teknologi AIoT (Artificial Intelligence of Things)  
Di Era Pasca Kebangkitan Dari Pandemi**

# Perancangan Mesin *Spinner* Dengan Aplikasi Sistem Hidraulik Dan Pengatur (*Dimmer*)

Aci Raya Dwi Pamungkas<sup>1</sup>, Hesti Istiqlaliyah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: <sup>1</sup> [acirayadd@gmail.com](mailto:acirayadd@gmail.com) <sup>2</sup> [hestiisti@unpkediri.ac.id](mailto:hestiisti@unpkediri.ac.id)

**Abstrak** – Cemilan adalah salah satu makanan yang banyak digemari oleh semua kalangan, mulai anak-anak sampai orang tua. Cemilan sendiri ada berbagai cara dalam pengolahannya. Bisa direbus, oven dan digoreng. Cemilan yang digoreng dan dioven biasanya memiliki tingkat keawetan yang lebih lama dibandingkan direbus. Akan tetapi untuk pengolahan yang digoreng bisa menjadi sangat berbahaya dan tidak tahan lama jika proses penirisannya tidak maksimal. Oleh sebab itu dibutuhkan mesin peniris yang efektif untuk semua hasil gorengan, agar mendapatkan hasil penirisan yang maksimal. Dalam penelitian ini akan dilakukan perancangan alat peniris keripik buah serbaguna dengan dimer dan pengangkat hidrolis. Hasil dari perancangan ini didapatkan bahwa spesifikasi alat terdiri dari berbagai komponen: Tabung Peniris dengan ukuran 35cm x 44cm berbahan stainless steel dengan type SS 304, Tabung luar berukuran 39 cm x 50 cm berbahan stainless steel type SS 304, As tengah ukuran 19mm x 62cm berbahan stainless steel, Motor listrik atau Dinamo XTD-70 70W 220V 50/60Hz 0,75A dan terdapat komponen pendukung yaitu dimer 4000W 220V AC, Bering ukuran 6004, mesin Hidrolis 40mm x 650mm dengan otor listrik

**Kata Kunci** — Perancangan, *Spinner*, Hidraulik, *Dimmer*

## 1. PENDAHULUAN

Banyak masyarakat yang menyukai olahan makanan ringan atau cemilan. Baik yang pengolahannya dengan direbus, dioven atau digoreng. Akan tetapi untuk makanan yang proses pengolahannya direbus cenderung tidak tahan lama atau mudah basi jika dibandingkan dengan olahan makanan yang digoreng atau dioven. Olahan makanan yang digoreng sendiri jika dalam proses penggorengannya tidak tepat dapat mengakibatkan perubahan rasa bahkan menyebabkan penyakit salah satu olahan ce,milan yang saat ini sedang ramai diproduksi adalah keripik buah. Olahan keripik buah ini dalam tahap produksinya melalui proses penirisan. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi kadar minyak pada bahan akibat proses penggorengan.

Dengan kadar minyak yang tinggi keripik buah akan cepat tengik dan tidak tahan lama namun selain masalah keawetan dan bau tengik yang timbul ada juga masalah kesehatan yang mengancam karena mengonsumsi minyak jelantah berlebih. Minyak goreng yang digunakan secara berulang-ulang berpotensi mengandung asam lemak trans yang beresiko memunculkan penyakit diabetes dan jantung coroner. Penggunaan minyak secara berulang lebih dari dua kali di Indonesia mencapai 24% [1]. Minyak Jelantah adalah minyak goreng yang telah dipanaskan berulang kali. Minyak jelantah dapat membahayakan tubuh bila di konsumsi secara terus menerus karena mengandung lemak jenuh yang sangat tinggi. Konsumsi minyak jelantah juga dapat menyebabkan berbagai jenis gangguan kesehatan. Gangguan kesehatan tersebut antara lain terdapatnya kerusakan di usus halus, pembuluh darah, jantung, dan hati. Kerusakan beberapa organ tubuh karena penggunaan

minyak goreng yang berulang terjadi akibat teroksidasinya asam lemak tak jenuh yang membentuk radikal bebas. Radikal bebas akan mengganggu permeabilitas membran, homeostasis osmotik [2].

Maka dari itu para peneliti terdahulu menciptakan alat sepiner yang menjadi solusi banyaknya minyak yang terperangkap pada panganan keripik tersebut pencipta alat sepiner yang dulu adalah seperti kata *Spinner Pulling Oil* merupakan solusi kreatif yang diterapkan untuk mengatasi permasalahan mitra, sebagai alat pengentasan minyak dalam pembuatan produk makanan [3]. Seperti disain peniris yang diciptakan seperi. Alat *spinner pulling oil* didesain dengan memperhatikan keergonomisan dan efisiensi serta *easy to use*. Prinsip utama *spinner pulling oil* adalah mengurangi kandungan minyak bahan dengan menggunakan teknik putaran tinggi (*sentrifuge*) sehingga mampu menarik sebagian minyak keluar [4].

Berikut salah satu penelitian tentang prinsip kerja mesin sepiner yang sudah ada. Aplikasi mesin *spinner* berkecepatan rendah untuk menurunkan kadar air dan minyak keripik ikan ukuran besar di UKM Berkah juga sudah dilakukan dengan mendapatkan hasil sekitar 4 – 5% [5]. Namun ada *spinner* yang menggunakan kecepatan putar yang rendah dan diharapkan tidak memberi gaya tekan yang terlalu tinggi pada produk sehingga produk tidak pecah atau hancur. Untuk mengoptimisasi pengurangan minyak dapat dilakukan dengan penambahan waktu spinning setiap batch proses. Dengan alat modifikasi ini diharapkan produk dapat berkurang kadar minyaknya sehingga menjadi lebih awet akan tetapi bentuknya tidak rusak atau hancur

selama proses spinning[6]. Gambaran teknologi spinner dari bahan yang aman untuk pengolahan makanan dan diatur pada putaran sekitar 800 rpm selama 3 menit.

Hasil percobaan mesin peniris terdahulu yang dilakukan *Aldi Ansyah Putra Mulyo* di peroleh hasil yaitu suatu mesin yang dapat membantu mengatasi permasalahan yang terjadi pada Industri keripik rumahan dengan mempercepat proses penirisan dan mengurangi kandungan minyak dari hasil pengorengan. Spesifikasi dari mesin ini adalah mesin peniris minyak berkapasitas 21,2 liter, dengan tinggi 630 mm, panjang 520 mm, dan lebar 350 mm, memiliki dua buah tabung yaitu tabung peniris dan tabung penampung minyak dimana ukuran diameter tabung peniris 260 mm dengan tinggi 400 mm dan diameter tabung penampung minyak 350 mm dengan tinggi 450mm. Dengan tenaga penggerak berupa motor listrik 1 fase berdaya 0,25 HP (0,186 kw) dengan kecepatan 1400 rpm dan sistem transmisi berupa puli berdiameter 70 mm dan 100 mm dihasilkan torsi motor listrik sebesar 3900 N mm yang mampu memutar tabung peniris dengan kecepatan putaran 900 rpm, v- belt yang digunakan pada mesin ini adalah v-belt tipe A, No 30 Rangka mesin yang digunakan adalah rangka profil L (besi siku) dengan ukuran 50 mm x 50 mm x 3 mm.

Alat sepiner yang di kembangkan oleh pendahulu bisa dikatakan sudah sangat bagus namun masih bisa di kembangkan lagi bahkan bisa lebih efisien lagi, dengan alat yang sudah ada dan keinginan konsumen yang semakin beragam maka di perlukan perancangan dan pengembangan produk .

Namun karena rata-rata pengembangan sepiner yang sudah ada masih menggunakan alat manual untuk mengakgat bahan dari dalam sepiner dan kecepatan putar sepiner yang masih beelum bisa di atur alias monoton yang dapat menyebabkan bahan yang di tiriskan menjadi hancur dan berdampak pada penjualan dan kualitas keripik tersebut maka dari itu perlu pengembangan alat agar alat menjadi lebih bagus dan efisien lagi.

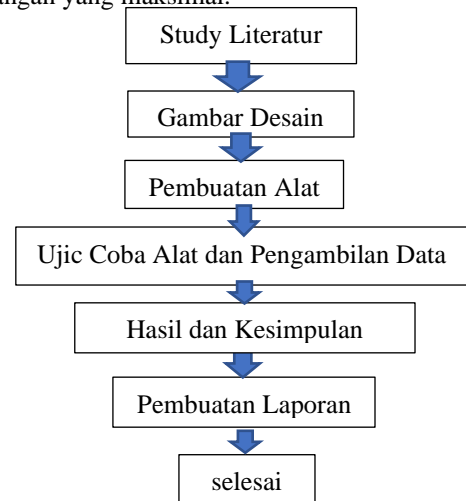
Untuk pengembangan perancangan alat peniris atau sepiner ini menjadi lebih efisien dengan sistim hidrolik untuk mengakgat bahan ,mengunakan sistim timer otomatis, menggunakan tiga percepatan dan perancangan tiga lubang peniris yang berbeda beda. Hingga dapat membuat alat peniris minyak tersebut menjadi lebih efisien. Mesin peniris ini dirancang dengan disain sederhana namun lebih memudahkan para produsen kripik buah dengan adanya alat ini. Pemanfaatan sistim hidrolik pada mesin ini untuk mengangkat tabung penggoreng peniris secara otomatis serta di padukan dengan timer yang menunjang kinerja menjadi lebih mudah dan praktis, adanya disain lubang yang berbeda-beda membuat alat ini menjadi lebih evisien dan tepat pada penggunaanya.

Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan, penulis mencoba untuk merancang sebuah alat peniris keripik buah serbaguna dengan timer otomatis dan

pengaplikasian sistem hidrolik dengan menggabungkan beberapa teknik yang telah ditemukan yaitu mesin peniris yang akan di angkat oleh mesin hidrolik yang dapat memudahkan cara pengambilan hasil tirisan keripik buah. Sehingga alat peniris keripik buah serbaguna akan menjadi lebih praktis dalam pengambilan dan memasukkan keripik buahnya kedalam tabung dan tentunya aman dalam proses penggunaannya.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini yang dilakukan adalah perancangan, yang dimana dalam proses perancangan ini harus melewati tahapan-tahapan dibawah ini agar pada saat melakukan proses perancangan berlangsung dapat sesuai dengan perancangan yang diinginkan dan mendapat hasil perancangan yang maksimal.



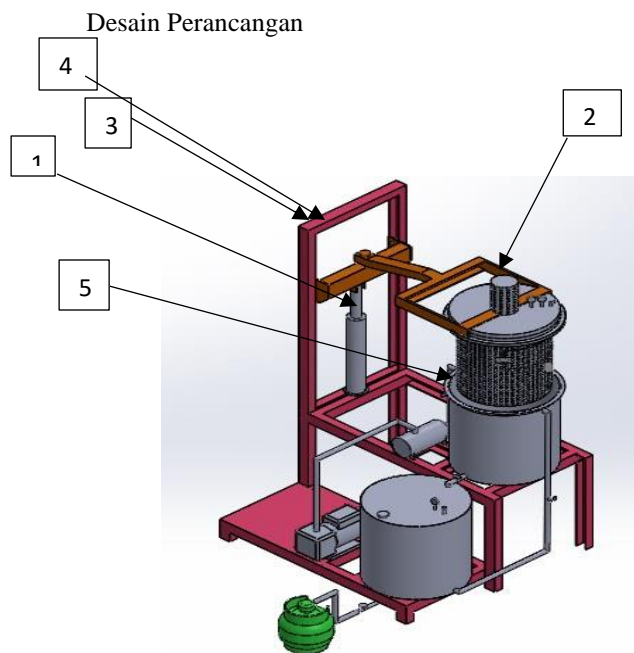
Gambar1. Diagram alur pembuatan peniris

Dalam proses perancangan yang akan dilakukan terdapat beberapa tahapan dalam melakukan perancangan alat Peniris keripik buah serbaguna dan pengaplikasian sistem hidrolik, agar dalam proses perancangan nanti akan mendapatkan hasil yang maksimal dan yang diinginkan.

Tahapan yang pertama yaitu melakukan studi literatur tentang mesin peniris, kemudian membuat desain perancangan alat peniris keripik buah serbaguna dengan potensio dan pengaplikasian sistem hidrolik, melakukan pembuatan alat sesuai dengan bahan yang sudah disiapkan, melakukan uji coba alat dan proses pengambilan data, kemudian melakukan uji kelayakan mesin peniris keripik buah serbaguna dengan potensio dan pengaplikasian sistim hidrolik apakah sesuai dengan proses perancangan yang dilakukan dan yang terakhir melakukan proses penyusunan laporan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Desain Mesin Peniris Keripik Buah Serbaguna Dengan Sistem Otomatis Dan Pengaplikasian Sistem Hidrolik Secara Keseluruhan.



Gambar 2. gambar mesin peniris dan keseluruhan alat

Keterangan gambar komponen - komponen sistem peniris, yang terlihat saja :

1. Sistem hidrolik
2. Dinamo / motor listrik penggerak
3. Potensio kecepatan
4. Timer otomatis
5. Tabung / keranjang peniris

#### 3.2 Spesifikasi Alat

Dalam proses perancangan alat biasanya memiliki sebuah spesifikasi umum agar alat yang kita buat bisa diketahui banyak orang, berikut spesifikasinya :

Perancangan Alat Sistem Peniris Keripik Buah Serbaguna Dengan Sistem Otomatis Dan Pengaplikasian Sistem Hidrolik ini memiliki spesifikasi umum sebagai berikut :

Tabel 1. Bagian komponen peniris

No	Bagian komponen	Bahan	Ukuran
1	Tabung peniris/ keranjang	Stainless steel	34 cm x 44 cm
2	Tabung luar	Stainless steel	39 cm x 50 cm
3	Pintu Masuk Bahan	Stainless steel	12 cm x 20 cm
4	Pintu keluar Bahan	Stainless steel	34 cm <sup>2</sup>
5	Ukuran Lubang Peniris	Stainless steel	12mm - 6mm
6	Jumlah lubang peniris	Stainless steel	3.338
7	As keranjang peniris	Stainless steel	19mm
8	Motorlistrik / dinamo penggerak	Motor listrik	XTD-70 70W 220V 50/60Hz 0.7A
9	Dimer / potensi	-	4000W 220V AC
10	Hidrolik	-	40mm x 650mm
11	Motor hidrolik	-	AC 1p phse 0,5 HP, 2880rpm

#### 3.3 Perhitungan Volume Tabung keranjang peniris

$$V = \pi r^2 \cdot t$$

$$V = 3,14 \times 17 \times 17 \times 44$$

$$V = 39.928 \text{ cm}$$

$$V = 39 \text{ liter}$$

Dari perhitungan kapasitas keseluruhan volume tabung / keranjang peniris adalah 39 liter, akan digunakan  $\frac{1}{2}$  dari kapasitas keseluruhan volume tabung pengoreng sebagai berikut:

$$V = 39 \text{ liter} \times \frac{1}{2}$$

$$V = 19,5 \text{ liter}$$

#### 3.4 Cara kerja alat

Cara kerja mesin spiner di awali dengan mengangkat keranjang dari dalam tabung dengan menekan tuas hidrolik setelah keranjang naik lalu masukan bahan yang sudah digoreng kedalam keranjang peniris lalu tutup keranjang dengan rapat setelah itu tekan tuas hidrolik untuk memasukan keranjang yang berisi bahan ke dalam tabung peniris setelah itu tuutup rapat dan mulai penirisan dengan mengatur kecepatan dengan potensi setelah itu tunggu sekitar 5-10 menit tergantung jenis bahan yang di tiriskan setelah putaran peniris berhenti buka tuas kunci tabung lalu angkat keranjang peniris dengan menggunakan hidrolik setelah keranjang berada di atas lalu ambil keripik dari dalam tabung peniris dengan membuka tutup keranjang yang berada di bawah keranjang dan siapkan wadah untuk keripik yang setelah di tiriskan

### 3.5 Pengujian hasil peniris

Pada hasil pengujian ini akan diperoleh data tentang penurunan kadar air pada keripik buah yang telah dilakukan proses Penirisan dengan sampel sebanyak 2 macam buah, untuk sampelnya sendiri yaitu Buah Nanas, Buah Salak, dengan 4 variasi ketebalan potongan /rajangan dengan variasi putaran rpm pada proses penirisan



Gambar 3. rpm

Dengan kecepatan 400rpm dengan waktu penirisan 5menit di dapatkan hasil penirisan yang kurang maksimal dengan masih banyaknya kandungan minyak yang melekat pada keripik dengan kondisi keripik yang masih utuh atau tidak hancur.



Gambar 4. Hasil sebelum penirisan

Berikut hasil setelah di tiriskan dengan waktu 5menit dengan kecepatan 400rpm dapat mengurangi kadar minyak sebesar 5%



Gambar 5. Hasil setelah penirisan

Ujicoba ke dua dengan menggunakan keripik nanas dengan kecepatan putar yang di tingkatkan menjadi 500rpm dan menambah waktu penirisan menjadi 10menit maka penirisan menjadi lebih optimal kadar minyak menjadi lebih sedikit



Gambar 6.rpm

Keripik nanas sebelum di tiriskan memiliki bobot 2,2ons lalu akan di tiriskan dengan kecepatan 500rpm dengan lama waktu penirisan 10menit



Gambar 7. Keripik nanas sebelum di tiriskan

Setelah di tiriskan bobot keripik nanas berkurang menjadi 2ons maka peniris ini bisa maksimal ketika kecepatan putar di naikan dan lamanya penirisan di tambah



Gambar 8. Keripik nanas setelah di tiriskan

#### 4. SIMPULAN

Pada kesimpulan yang didapat dalam hasil perancangan alat peniris keripik buah serbaguna dengan sistem otomatis dengan tambahan potensio dan pengaplikasian sistem hidrolik ini didapatkan bahwa spesifikasi alat terdiri dari berbagai komponen yaitu, Tabung Penggoreng dengan ukuran 34cm x 44 cm berbahan *stainless steel* dengan type 304, lalu Tabung luar dengan ukuran 39 cm x 40 cm berbahan *stainless steel* type 304, menggunakan As keranjang berukuran 19mm, dengan jumlah lubang Jumlah lubang 3.338, menggunakan Dimer /potensio yang spesifikasinya 4000W 220V AC, lalu menggunakan Sistem Mesin Hidrolik dengan spesifikasinya 40mm x 650mm, menggunakan, Motor Hdrolik AC 1pphse 0,5 HP,2880rpm lalu untuk Motor listrik peniris menggunakan tipe XTD-0 70W 220V 50/60Hzz 0,7<sub>A</sub>

#### 5. SARAN

Alat peniris ini masih dikatakan jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu di butuhkan inofasi agar alat peniris ini menghasilkan hasil penirisan yang lebih baik .Alat peniris ini seharusnya menggunakan puly karna perlu kecepatan putar yang harus di percepat kemudian motor listrik yang di gunakan harus lebih besar dayanya untuk dapat memutar keranjang peniris yang berat dengan maksimal

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Khomsan., & Marliyati. 2015. "Kualtas Minyak Goreng Dan produk Goregan selama Pengorengan di Rumah Tangga Indonesia." *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 61-65.
- [2] Ard hany, S. D., & Lamsiyah. 2018. "Tingkat Pengetahuan Pedagang Warung Tenda di Jl Yos Sudarso Plangkaraya tentang Bhayanya Penggunaan Minyak Jelantah Bagi Kesehatan. *Jurnal Surya Medika.*" *Jurnal Surya Medika* 3(2): 62-68.
- [3] Megawati, M., & Muhartono. 2019. "Konsumsi Minyak Jelantah dan Pengaruhnya terhadap Kesehatan." *Majority* 8(2): 259-264.

- [4] Argo, B. D., Sugianto, Y., & Irianto, A. B. 2018. "Uji Performansi Mesin"Sepiner Pulling Oil"sebagai Pengentas Minyak Otomatis Dalam Penikatan Produktifitas Abon Ikan Patin (Pangasius pangasius)." Jural Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem 6(1): 52-62.
- [5] Rianingsih, L., Amalia, U., Wijayanti, I., & Suharto, S. (2018). Aplikasi Mesin Spinner Berkecepatan Rendah untuk Menurunkan Kadar Air dan Minyak
- [6] Nofirza., dkk. 2016. "Perancangan Alat Pemotong Nenas yang Ergonomis untuk Meningkatkan Produktivitas." Jurnal Ilmiah Teknik Industri (1): 41-50.

## Perancangan Rangka Pada Mesin Penggoreng Sistem *Vacuum Frying* Keripik Buah Kapasitas 3 Kg

Topan Muji Laksono<sup>1</sup>, Hesti Istiqlaliyah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: \*<sup>1</sup>[adiyus216@gmail.com](mailto:adiyus216@gmail.com), <sup>2</sup>[hestiisti@unpkediri.ac.id](mailto:hestiisti@unpkediri.ac.id)

**Abstrak** – Teknologi di Indonesia selalu mengalami perkembangan sepanjang waktu dalam berbagai bidang. Dalam rangka mendukung perkembangan teknologi, peranan mesin sangatlah besar. Dalam sebuah mesin, rangka merupakan bagian yang penting karena rangka merupakan tulang punggung dari sebuah mesin, tanpa rangka sebuah mesin tidak bisa digunakan secara maksimal, hal ini juga berlaku untuk mesin penggoreng vakum *frying* ini. Dalam perancangan rangka pada mesin penggoreng sistem *vacuum frying* keripik buah kapasitas 3 kg, prosesnya dimulai dari perencanaan, pembuatan desain, perakitan, sampai dengan pengujian rangka dengan simulasi menggunakan software *solidwork*. Hasil dari perancangan yang telah dilakukan didapatkan hasil dengan spesifikasi bahan yang digunakan untuk membuat mesin penggoreng sistem *vacuum frying* keripik buah kapasitas 3 kg adalah baja Profil U BJ 37 dengan ukuran 50 mm x 30 mm x 3 mm dan baja Profil L dengan ukuran 30 mm x 30 mm x 1 mm. Mesin ini memiliki ukuran rangka keseluruhan dengan Panjang 850 mm x Lebar 950 mm x Tinggi 1600 mm dengan tegangan terbesar senilai 57.250 N/mm<sup>2</sup> (Mpa). Sedangkan tegangan terkecil senilai 0,003 N/mm<sup>2</sup> (MPa). Dari hasil simulasi diatas disimpulkan rangka aman menopang semua beban komponen mesin penggoreng *vacuum frying* karena tegangan terbesar tidak melebihi *yield strength* sebesar 240,000 N/mm<sup>2</sup> (MPa).

**Kata Kunci** — Perancangan, Rangka Mesin, Keripik Buah,

### 1. PENDAHULUAN

Teknologi di Negara Indonesia selalu mengalami perkembangan dari hari ke hari, ini menjadi bukti bahwa berkembang dan majunya ilmu pengetahuan yang ada di Indonesia. Hal ini terjadi karena meningkatnya kebutuhan manusia, dimana teknologi yang diciptakan itu memberikan kemudahan untuk memenuhi kebutuhan manusia.

Sebagai contoh dalam bidang makanan, saat ini (usaha menengah kecil masyarakat) UMKM yang bergerak dalam bidang makanan sangat berkembang pesat. Salah satu yang harus diperhatikan dalam usaha makanan yaitu gizi, karena zat gizi dalam makanan itu dibutuhkan tubuh manusia untuk pertumbuhan. Jadi untuk mempertahankan zat gizi dalam makanan tersebut dibutuhkan cara pengolahan yang tepat, agar zat gizi tidak terbuang. Salah satu cara pengolahan makanan yang cukup efektif yaitu dengan menggunakan mesin penggoreng *vacuum frying*.

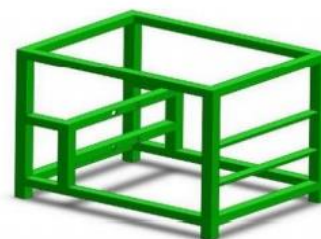
Dalam sebuah mesin, rangka merupakan bagian yang sangat penting karena rangka merupakan tulang punggung dari sebuah mesin, tanpa rangka sebuah mesin tidak bisa digunakan secara maksimal, hal ini juga berlaku untuk mesin penggoreng *vacuum frying*. Rangka harus memiliki konstruksi yang kuat untuk menahan beban atau komponen yang diletakkan diatas rangka dan gaya gaya lain tanpa mengalami deformasi. Dalam merancang suatu rangka perlu ditetapkan pemilihan material yang sesuai dengan kapasitas. Kekuatan atau kekakuan material bukan kriteria satu satunya yang harus dipertimbangkan dalam perancangan struktur, namun kekuatan

material sama pentingnya dengan sifat material lainnya seperti kekerasan, ketangguhan, yang merupakan kriteria penetapan pemilihan barang [1].

Selain pemilihan material untuk membuat rangka yang kuat kita perlu perhatikan juga pada kekuatan sambungan, kekuatan sambungan harus kuat karena untuk menghubungkan antar material yang digunakan untuk membangun rangka, jika tanpa sambungan rangka tidak bisa menopang beban.

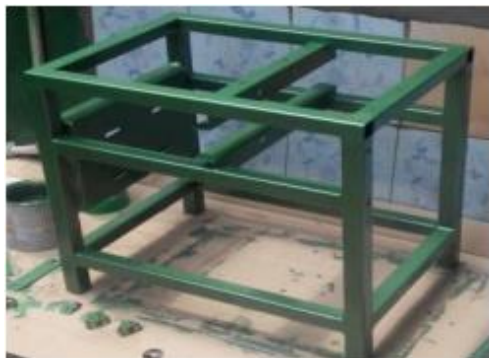
Perancangan rangka pada mesin peniris minyak yang dilakukan oleh [2]. menjelaskan bahwa mesin peniris minyak ini memiliki ukuran rangka dengan panjang 60 cm, lebar 45 cm, dan tinggi 60 cm. Rangka pada mesin ini menggunakan besi ST 37, profil besi yang digunakan yaitu besi hollow dan besi siku. Berikut ini merupakan beberapa alasan yang mendasar dalam pemilihan profil rangka dari mesin peniris minyak: Besi hollow mudah didapat, kuat, dan tidak terlalu berat, Mudah dalam pemotongan dan penyambungan, Besi hollow sangat sederhana dan kuat karena memiliki empat sisi sebagai tumpuan pada kaki rangka.

Gambar 1. Rangka mesin peniris minyak



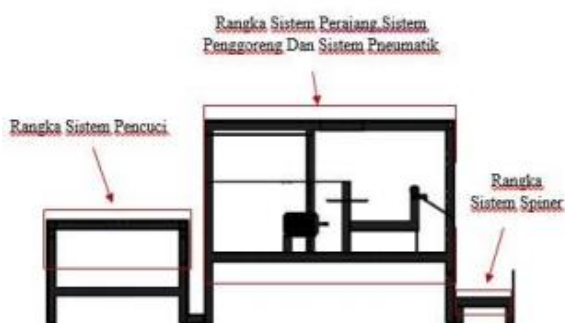
Perancangan rangka pada mesin perajang singkong industri rumahan berdaya rendah yang

dilakukan oleh [3]. menjelaskan bahwa pada rangka alat ini terbuat dari pipa kotak 30 x 30 mm. Rangka alat ini memiliki dimensi panjang 504 mm, lebar 370 mm, dan tinggi 502 mm. Rangka merupakan komponen yang berfungsi untuk menyangga semua komponen mesin perajang singkong, rangka ini terbuat dari pipa kotak 30 mm kemudian di las untuk menyambungkannya.



Gambar 2. Rangka mesin perajang umbi

Perancangan Rangka Mesin Pembuat Keripik Umbi Dengan Aplikasi Sistem Pneumatik yang dilakukan oleh [4]. Menjelaskan bahwa rangka pada mesin keripik umbi ini terbuat dari 3 bagian yaitu rangka pencuci dengan panjang 800 mm, lebar 600 mm, tinggi 450 mm, rangka perajang dan pneumatic dengan panjang 1500 mm, lebar 600 mm, tinggi 1200 mm, rangka peniris dengan panjang 300 mm, lebar 300 mm, tinggi 120 mm, dengan panjang keseluruhan rangka 2700 mm yang terbuat dari baja (profil L siku) ST 37 berdimensi 50 mm x 50 mm x 3 mm dan baja (plat strip) ST 37 50 mm x 5 mm dikarenakan: Baja ST 37 mudah didapat dipasaran, Harganya yang termasuk ekonomis, Baja ST 37 dengan dimensi 50 mm x 50 mm x 3 mm cukup kuat menahan beban komponen

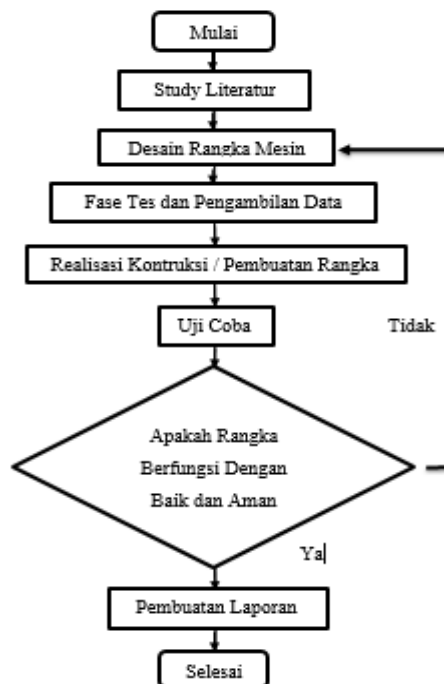


Gambar 3. Rangka mesin pembuat keripik umbi

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Prosedur Perancangan

Beberapa fase atau tahapan dalam perancangan rangka pada mesin penggoreng sistem *vacuum frying* keripik buah kapasitas 3 kg:



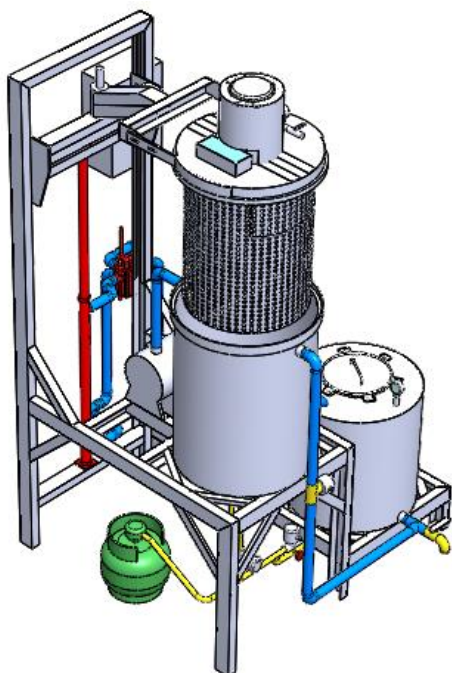
Gambar 4. Alur pembuatan rangka

Pada proses perancangan rangka pada mesin penggoreng sistem *vacuum frying* keripik buah kapasitas 3 kg fase awal dimulai dari study literature dengan melakukan Pencarian Tentang materi-materi dari sumber seperti jurnal, artikel, internet, buku pustaka di perpustakaan dan lainnya. Selanjutnya setelah menemukan materi yang berhubungan dengan perancangan rangka, lanjut ke proses mendesain rangka mesin dan seluruh komponen mesin menggunakan *software Solidworkws*. Setelah selesai mendesain rangka dan semua komponennya, selanjutnya lakukan pengtesan pada rangka apakah rangka layak digunakan atau tidak dengan melakukan simulasi pembebanan/tes kekuatan pada desain rangka dengan menggunakan *software solidworks*.

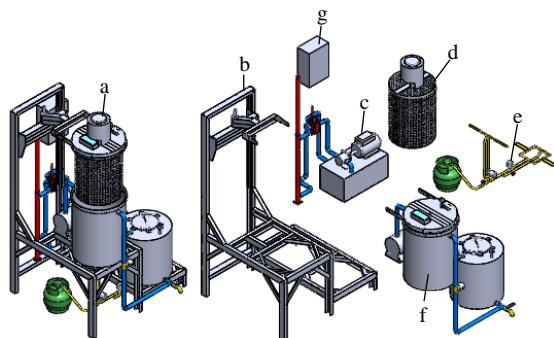
Selanjutnya proses Realisasi Konstruksi / Pembuatan Rangka ini meliputi Mengidentifikasi gambar kerja / desain rangka, alat dan bahan. Untuk alat yang dipakai membuat rangka antara lain mesin las, mesin gerinda, mesin bor, Palu besi, penggaris gulung, penggaris siku. Sedangkan langkah pembuatan rangka dimulai dari proses pengukuran bahan, pemotongan bahan, perakitan bahan (disambung dengan las), pengeboran, merapikan permukaan (*Finishing*). Selanjutnya lakukan uji coba terhadap rangka apakah rangka berfungsi dengan baik atau tidak saat menopang komponen-komponen mesin.

### 2.2 Desain Perancangan

Dari perencanaan desain didapat perencanaan mesin penggoreng sistem *vacuum frying* keripik buah kapasitas 3 kg yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 5. Desain keseluruhan mesin



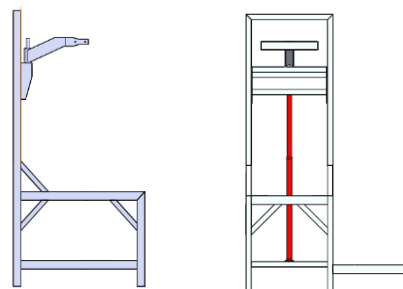
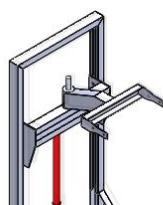
Gambar 6. Desain mesin dan bagian mesin

**Keterangan**

- a. Gambar desain utama mesin
- b. Gambar Rangka
- c. Gambar Sistem Hidrolis
- d. Gambar Sistem Peniris
- e. Gambar sistem pemanas
- f. Gambar Sistem Penggoreng
- g. Panel

### 2.3 Desain Perancangan Rangka

Dari perencanaan desain rangka pada mesin penggoreng sistem *vacuum frying* keripik buah kapasitas 3 kg didapat perencanaan rangka yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



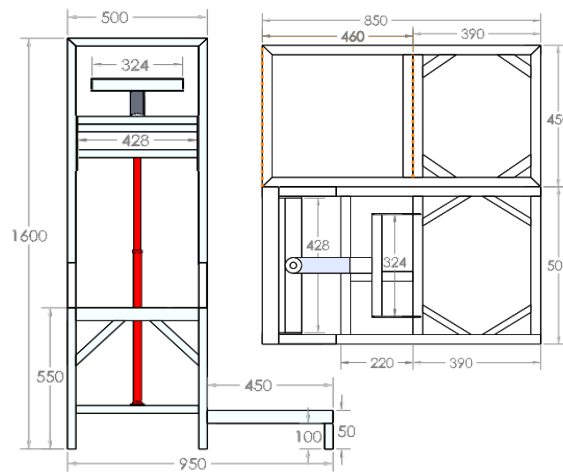
Gambar 7. Desain rangka

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Spesifikasi Rangka Mesin

Rangka mesin penggoreng sistem *vacuum frying* keripik buah kapasitas 3 kg terbuat dari baja (*Profil U*) BJ 37 yang berdimensi 50 mm x 30 mm x 3 mm dan baja (*Profil L siku*) BJ 37 yang berdimensi 30 mm x 30 mm x 1 mm dikarenakan baja BJ 37 mudah didapatkan di pasaran, harga yang termasuk ekonomis. Baja BJ 37 (*Profil U*) dengan dimensi 50 mm x 30 mm x 3 mm cukup kuat menahan beban komponen mesin penggoreng sistem *vacuum frying* keripik buah kapasitas 3 kg.

Dalam pembuatan rangka mesin penggoreng sistem *vacuum frying* keripik buah kapasitas 3 kg ini memiliki ukuran rangka keseluruhan sebagai berikut: Panjang 850 mm x Lebar 950 mm x Tinggi 1600 mm.



Gambar 8. Ukuran rangka

#### 3.2 Proses Pembuatan Rangka

Proses pembuatan pada rangka mesin penggoreng system *vacuum frying* keripik buah kapasitas 3 kg ini meliputi : Pemilihan bahan dan alat, pengukuran bahan, pemotongan bahan, perakitan bahan (disambung dengan las), penggerindaan, pengeboran, merapikan permukaan (*Finishing*).

##### 1. Spesifikasi bahan

- Baja (*Profil U*) BJ 37 dengan ukuran 50 mm x 30 mm x 3 mm.

- Baja (Profil L) BJ 37 dengan ukuran 30 mm x 30 mm x 1 mm.
- Elektroda  $\varnothing$  2,6 mm E6013
- Cat untuk melapisi material

## 2. Alat

- Mesin Las - Penitik
- Mesin gerinda - Kikir
- Mesin Bor - Sikat baja
- Palu besi - Penggaris siku
- Penggaris gulung

## 3. Proses Pengukuran Bahan

Proses pengukuran bahan menggunakan roll meter dan siku, selanjutnya bahan dipotong.



Gambar 9. Proses pengukuran bahan

## 4. Proses pemotongan bahan

Proses pemotongan bahan menggunakan mesin gerinda sesuai ukuran.



Gambar 10. Proses pemotongan bahan

## 5. Proses perakitan

Adapun proses perakitan bahan rangka antara lain:

- Pengelasan

Proses pengelasan bahan menggunakan las SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) dan untuk elektrodanya menggunakan elektroda berselaput dengan kode E6013.

- Penggerindaan

Setelah proses penyambungan bahan dengan di las dilakukan penggerindaan agar permukaan bahan yang habis di las halus.

- Pengeboran

Setelah proses pengelasan dan penggerindaan dilakukan pengeboran .



Gambar 11. Proses perakitan

## 6. Finishing

Menghaluskan permukaan rangka dan dibersihkan dari karat lalu dilakukan pengecatan rangka.



Gambar 12. Proses finishing

7. Hasil

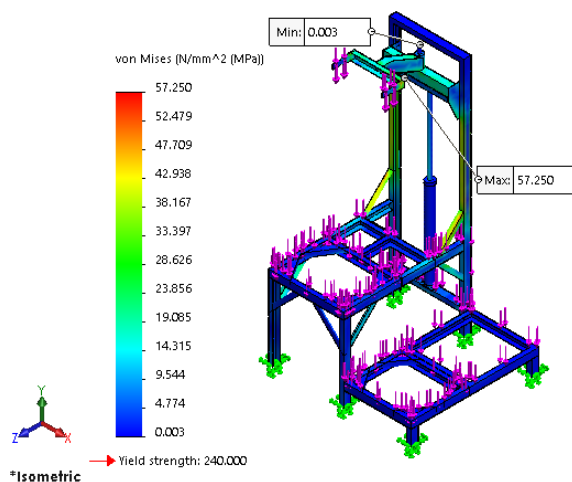


Gambar 13. Hasil rangka

Lain-lain	Tabung hidrolik dan as	9 kg	16 kg	1300 kg
	Hand kontrol	4 kg		
	Pipa hidrolik	3 kg		

Maka diperoleh distribusi hasil tegangan (Stress). Hasil simulasi akan ditampilkan pada gambar dibawah ini:

Model name:Rangka alngsung new  
Study name:Static 6(-Default-)  
Plot type: Static nodal stress Stress1



Gambar 14. Hasil simulasi kekuatan rangka

8. Simulasi kekuatan rangka

Berdasarkan hasil simulasi kekuatan rangka yang dilakukan dengan *software solidworks*, dengan beban komponen pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Berat komponen

Bagian	Komponen	Berat	Total berat	Beban maksimal
Rangka atas	Motor listrik	2,5 kg	18,5 kg	314 kg
	Tutup penggoreng	6 kg		
	Peniris	7 kg		
	Bahan keripik	3 kg		
Rangka tengah	Tabung penggoreng	9 kg	47 kg	964 kg
	Tabung vakum	3 kg		
	Pipa dan selenoid	4 kg		
	Minyak goreng 27 L	27 kg		
	Kompore	4 kg		
Rangka bawah	Tabung minyak	9 kg	60,5 kg	2400 kg
	Power pack	18 kg		
	Pompa vakum	6,5 kg		
	Minyak goreng 27 L	27 kg		

Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa rangka yang mengalami tegangan terbesar ditunjukkan pada gradasi warna merah, sedangkan tegangan terkecil ditunjukkan dengan warna biru, sedangkan area dengan tegangan sedang adalah area dengan warna kuning-hijau-biru muda. Hasil dari simulasi pada rangka mesin penggoreng *vacuum frying* keripik buah yang mengalami tegangan terbesar senilai 57.250 N/mm<sup>2</sup> (Mpa) Sedangkan tegangan terkecil senilai 0,003 N/mm<sup>2</sup> (MPa). Dari hasil simulasi diatas dapat diketahui bahwa rangka aman dalam menopang semua beban komponen mesin penggoreng *vacuum frying* karena tegangan terbesar tidak melebihi *yield strength* sebesar 240,000 N/mm<sup>2</sup> (MPa). Jika tegangan terbesar melebihi *yield strength* maka kita harus mencari material yang mempunyai *yield strength* lebih tinggi dari tegangan terbesar.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan pembuatan rangka menggunakan material baja BJ 37 (Profil U) dengan ukuran 50 mm x 30 mm x 3 mm dan (Profil L) dengan ukuran 30 mm x30 mm x 1 mm dengan ukuran keseluruhan rangka Panjang 850 mm x Lebar 950 mm x Tinggi 1600 mm.

Dari hasil simulasi kekuatan pada rangka mesin penggoreng *vacuum frying* keripik buah yang mengalami tegangan terbesar senilai 57.250 N/mm<sup>2</sup>

(Mpa). Sedangkan tegangan terkecil senilai 0,003 N/mm<sup>2</sup> (MPa). Dari hasil simulasi diatas dapat diketahui bahwa rangka aman dalam menopang semua beban komponen mesin penggoreng *vacuum frying* karena tegangan terbesar tidak melebihi *yield strength* sebesar 240,000 N/mm<sup>2</sup> (MPa).

## 5. SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan maka saran yang didapat yaitu, dalam membuat rangka harus dipertimbangkan terlebih dahulu dalam memilih bahan material agar lebih efisien dan tepat guna serta desain rangka diperhatikan betul sebelum membuat rangka agar tidak terjadi kesalahan saat membuat rangka tersebut sehingga tidak membongkar/ mengubah rangka yang sudah terpasang/dilas.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sofyan, Glusevic, Zulfikar, Bobby. (2019). Analisis Kekuatan Struktur Rangka Mesin Pengereng Bawang Menggunakan Perangkat Lunak Ansys APDL 15.0. *JMEMME ( Journal of Mechanical Engineering, Manufactures, Materials and Energy)*.
- [2] Lasmoro, L. A. (2016). Perancangan Rangka Pada Peniris Minyak. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- [3] Effendi, Setiawan. (2017). Rancang Bangun Mesin Perajang Singkong Industri Rumahan Berdaya Rendah. *Jurnal Teknik: Universitas Muhammadiyah Tangerang*.
- [4] Prabowo, Istiqlaliyah. (2020). Perancangan Rangka Mesin Pembuat Keripik Umbi Dengan Aplikasi Sistem Pneumatik. Seminar Nasional Inovasi Teknologi UN PGRI Kediri.

## Grain Processing Machine Frame Design Capacity 5kg

Syam Syarifuddin Yusuf<sup>1</sup>, Haris Mahmudi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri  
E-mail: <sup>1</sup>[syammotor993@gmail.com](mailto:syammotor993@gmail.com), <sup>2</sup>[harismahmudi@unpkediri.ac.id](mailto:harismahmudi@unpkediri.ac.id)

**Abstrak** –Penjualan hasil panen oleh mayoritas petani di Kabupaten Nganjuk tepatnya di Dusun Ngemplak RT 09 Rw 05 Desa Sudimoroharjo Kecamatan Wilangan Kabupaten Nganjuk, dalam bentuk gabah sehingga memiliki daya jual yang murah. Sebagai upaya untuk meningkatkan nilai jual hasil panen adalah dengan membuat mesin pengolah gabah dengan kapasitas 5kg. Tujuannya agar petani bisa menjual hasil panennya dalam bentuk beras dengan harga yang lebih mahal selain itu petani juga bisa menikmati hasil panennya sendiri. Untuk membuat sebuah mesin pengolah gabah di perlukan desain rangka yang kokoh dan presisi agar komponen lainnya dapat terpasang sesuai desain mesin pengolah gabah dan diharapkan mesin bisa berkerja lebih efektif dan efisien. Dalam merancang mesin pengolah gabah ini antara lain perencanaan desain rangka beserta pengujiannya,perhitungan rangka,pembuaan rangka dan komponen yang di topang rangka. Adapun langkah kerja dalam pembuatan rangka mesin pengolah gabah ini antara lain pemiihan bahan rangka,pemotongan bahan,perakitan,pengelasan,pengeboran rangka untuk tempat baut,pengecetan,uji coba mesin. Berdasarkan hasil pembahasan yang di lakukan maka dapat di simpulkan jenis bahan rangka yang di gunakan yaitu tipe baja BJ34 besi hollow 30x30mm dengan tebal 1mm dengan ukuran dimnsi rangka sebagaiberikut (mesin dengan tinggi 1600mm, lebar 350mm, dan panjang 640mm). Dalam pembuatan rangka menggunakan sambungan las rata rata dengan jenis sambungan single fillet menggunakan sambungan las tipe Butt joint dengan menggunakan elektroda las jenis E 6013.

**Kata Kunci** — Padi,Rangka,Sambungan las

### 1. PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Padi merupakan tanaman yang sering ditanam saat musim penghujan memiliki akar serabut dan daun sejajar berbentuk sempit memanjang, batang tidak bercabang berbentuk pendek. Berdasarkan hasil observasi di Kabupaten Nganjuk tepatnya di Dusun Ngemplak RT 09 Rw 05 Desa Sudimoroharjo Kecamatan Wilangan Kabupaten Nganjuk Jawa Timur yang mayoritas petaninya menjual hasil panennya dalam bentuk gabah sehingga memiliki daya jual yang murah yaitu Rp.5000,00 rupiah per-kilonya sedangkan dalam bentuk beras Rp. 9500,00 rupiah per-kilonya, disamping harga jual yang murah kalau masih dalam bentuk gabah petani sendiri tidak bisa makan hasil panennya sendiri dikarenakan harus menunggu mesin pengolah gabah keliling yang belum tentu bisa di pastikan datangnya ke Dusun Ngemplak. Oleh karena itu penulis berinisiatif membuat mesin pengolah gabah dengan kapasitas 5kg dengan tujuan agar petani bisa mengolah hasil panennya sendiri menjadi beras agar memiliki nilai jual yang lebih tinggi dan bisa menikmati hasil panennya sendiri.

Untuk membuat sebuah mesin pengolah gabah di perlukan desain rangka yang kokoh dan presisi agar komponen lainnya dapat terpasang sesuai desain mesin pengolah gabah dan diharapkan mesin bisa berkerja lebih efektif dan

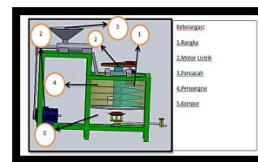
efisien pernyataan rangka adalah komponen utama dalam sebuah mesin

#### 1.2. Penelitian Terdahulu

Penelitian tentang desain rangka mesin yang sudah pernah dilakukan salah satunya adalah mesin pengolah pasta bawang merah”FROZEN” yang dibuat oleh [1].

Yang memiliki dimensi mesin dengan panjang 800 mm, lebar pencacah 300 mm, lebar penyangrai 480 mm dan tinggi 800 mm dengan bahan menggunakan rangka jenis besi hollow ST 37 dengan ukuran 40mmx40mm tebal 1,5mm.

Desain rangka mesin pengolah pasta bawang merah

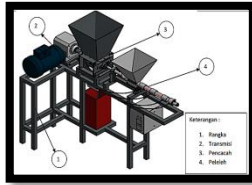


Gambar 1. Desain rangka mesin pengolah pasta bawang merah

Sumber: [1]

Penelitian yang kedua oleh [2] yaitu mesin penghancur dan peleleh botol plastic bekas, mesin ini menggunakan rangka dari besi hollow 30mmx30mm dengan ketebalan 0,8mm Dimensi mesin penghancur dan peleleh botol plastik bekas memiliki panjang 1150 mm, lebar 210 mm dan tinggi 750 mm.

rancang bangun rangka mesin daur ulang botol plastik bekas.



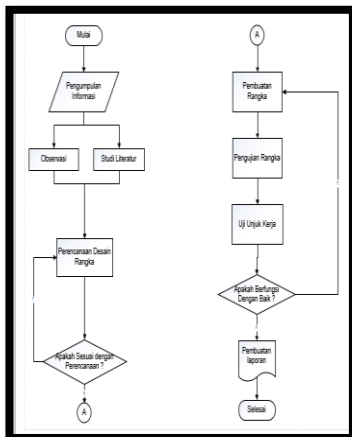
Gambar : 2. desain mesin penghancur dan peleleh botol plastik bekas  
Sumber: [2]

Penelitian yang ketiga oleh [3] yaitu rancang bangun rangka mesin pembuat keripik umbi sistem pneumatik, dalam pembuatan rangka mesin pembuat kripik umbi sistem pneumatik menggunakan tipe baja siku ST 37 dimensi 50mm x 50 mm x 3mm dan tipe strip 50 mm x 5mm dengan ukuran rangka sebagai berikut: (Rangka keseluruhan P=2700mm),(Rangka sistem pneumatik P=800mm, L= 800mm, T= 1200mm),(Rangka sistem perajang,penggoreng,pneumatik P=1500mm, L= 800mm, T=1200mm),(Rangka sistem peniris P=300mm, L=300mm, T=120mm).

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Prosedur Perancangan

Dalam proses perancangan ini akan digambarkan diagram alir yang dapat membantu perancang untuk mendapatkan hasil perancangan yang diinginkan.



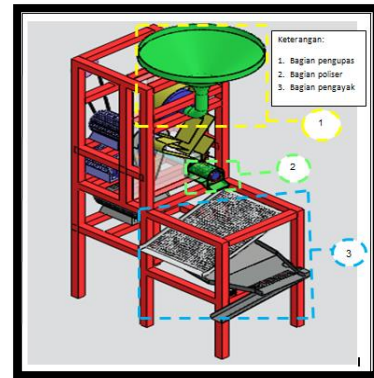
Gambar 4. Diagram alir metode pelaksanaan

Dalam tahapan perencanaan ini ada beberapa alur yang harus di lakukan antara lain pengumpulan informasi bisa dari observasi di kabupaten nganjuk, penulis juga melakukan studi literature di perpustakaan,website untuk mencari informasi tentang rumus pembuatan rangka. Setelah itu membuat desain rangka mesin pengolah gabah desain rangka apakah

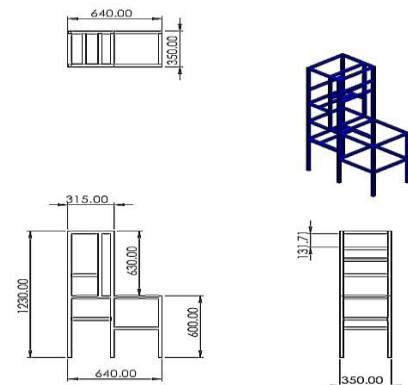
sesuai atau tidak jika sesuai akan di teruskan pembuatan rangka, Dalam pembuatan rangka ini ada beberapa tahap yaitu pemilihan bahan,pengukuran dimensi rangka (dudukan motor listrik,tempat penggiling,ayakan,dlll), proses pengelasan sehingga jadi rangka yang kokoh,pengecatan,pemasangan komponen,terakhir finishing.

### 2.2. Desain perancangan

Berdasarkan studi literature yang dilakukan maka di peroleh desain rangka sebagai berikut



Gambar 5. Desain rangka mesin pengolah gabah kapasitas 5kg



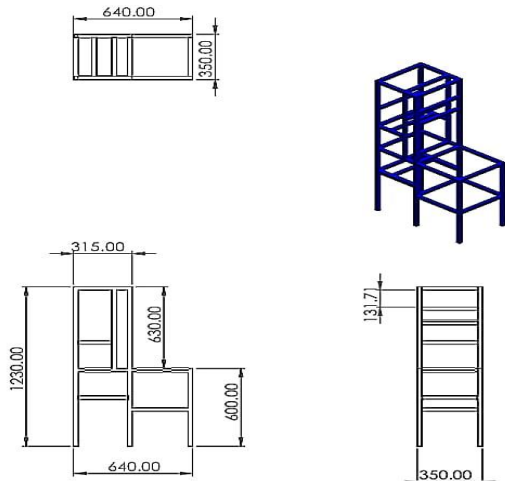
Gambar 6. Dimensi desain rangka mesin pengolah gabah kapasitas 5kg

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Spesifikasi Produk

Dalam pembuatan rangka mesin pengolah gabah didapat beban motor listrik sebesar 10 kg, blower sebesar 4kg, bagian poliser 2 kg, bagian pengupas 5 kg, pemisah 6, penggiling 1 kg. Menggunakan bahan rangka berupa besi hollow tipe BJ 34 dengan ukuran (30mm x 30mm) dan tebal 1 mm. Mesin pengolah gabah ini memiliki dimensi panjang 1200 mm = 1,2 m, lebar 350 mm = 0,35 m, dan tinggi 1200 = 1,2 m.

Dalam membuat rangka mesin pengolah gabah kapasitas 5kg memiliki dimensi sebagai berikut



Gambar 7. Dimensi rangka mesin pengolah gabah kapasitas 5kg

### 3.2. proses pembuatan rangka

Proses pembuatan rangka pada mesin pengolah gabah kapasitas 5k ini meliputi pembelian bahan, pengukuran, pemotongan, pengelasan, pengeboran, finishing, perakitan komponen yang di topang rangka, uji coba mesin.

- Spesifikasi bahan
  - Besi hollow 3x3 cm tebal 1mm tipe baja BJ34
  - Elektroda las jenis E 6013
  - Cat untuk pelapisan anti karat
- Alat
  - Gerinda - Mistar baja
  - Roll - Magnet siku
  - APD - Las SMAW
  - Penitik - Penggores

#### a. Proses pemotongan



Gambar 8. Proses pemotongan

#### b. Proses pengelasan



Gambar 9. Proses pengelasan rangka

#### c. Proses pengeboran



Gambar 10. Proses pengeboran rangka

#### d. Proses pengecatan



Gambar 11. Proses cat

#### e. Mesin siap di uji coba



Gambar 12. Mesin pengolah gabah kapasitas 5kg

f. Proses ujicoba



Gambar 13. Uji coba mesin pengolah gabah kapasitas 5kg

3.4. Perhitungan Rangka Mesin

Dalam perhitungan rangka yang harus diperhatikan pertama adalah mengetahui bobot tiap komponen yang di topang oleh rangka, penulis sudah menimbang dahulu komponen sebelum di hitung dan didapat beban motor listrik sebesar 10 kg, blower sebesar 4kg, bagian poliser 2 kg, bagian pengupas 5 kg, pemisah 6, penggiling 1 kg. Dalam pembuatan rangka ini yang di htung antara lain momen kesetimbangan dan sambungan las.

1. Perhitungan beban pada motor listrik utama

Diketahui bahwa massa motor listrik sebesar 10 kg maka :

$$F = m \times \text{gaya gravitasi}$$

$$F = 10\text{kg} \times 9,8\text{m/s} = 98\text{N}$$

$$W = 98 \text{ N} \times 0,35\text{m} = 34,3 \text{ N/m}$$

Sehingga diketahui bahwa beban yang terdapat pada motor listrik sebesar 98N dan ditumpu oleh 2 batang penumpu, maka beban masing-masing penumpu sebesar 49N dengan setiap batang penumpu memiliki 2 titik sehingga masing-masing titik

pembebanan sebesar 24,5N dengan panjang penompang 290mm

a. Keseimbangan gaya luar

$$\Sigma F_x = 0$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$R_{by} + F_1 + F_2 + R_{dy} = 0$$

$$R_{by} + F_1 + F_2 + R_{dy} = 0$$

$$R_{by} - 24,5 - 24,5 + R_{dy} = 0$$

$$R_{by} + R_{dy} = 49 \text{ N}$$

$$\Sigma M_D = 0$$

$$F_1 \times L_{BK} + F_2 \times L_{BL} - R_{By} \times L_{BD} = 0$$

$$49 \text{ N} \times 15 \text{ mm} + 49 \text{ N} \times 135 \text{ mm} - R_{By} \times 290 \text{ mm} = 0$$

$$735 \text{ Nmm} + 6615 \text{ Nmm} = R_{By} \times 290 \text{ mm}$$

$$6750 \text{ Nmm} = R_{By} \times 290 \text{ mm}$$

$$R_{dy} = \frac{6750 \text{ Nmm}}{290 \text{ mm}}$$

$$R_{dy} = 23,27 \text{ N}$$

$$R_{by} = 49 \text{ N} - R_{dy}$$

$$R_{by} = 49 \text{ N} - 23,27 \text{ N}$$

$$R_{by} = 25,73 \text{ N}$$

Diketahui bahwa gaya reaksi yang terjadi pada titik B ( $R_{by}$ ) sebesar 25,73 N dan pada titik D ( $R_{dy}$ ) sebesar 23,27N

b. Keseimbangan gaya luar

Mencari momen yang terjadi pada titik K. Pada titik K terdapat gaya yang bekerja yaitu  $R_{by}$  sebesar 25,73 N dan terdapat jarak pada titik B menuju titik K sepanjang 140 mm.

$$\Sigma M_K = R_{by} \cdot L_{BK}$$

$$= 25,73 \text{ N} \times 140 \text{ mm}$$

$$= 3602,2 \text{ Nmm}$$

Jadi momen yang terjadi pada titik K adalah sebesar 3602,2 Nmm.

Mencari momen yang terjadi pada titik L. Memasukan semua gaya yang terjadi mulai dari titik B sampai pada titik L dan memasukan jarak yang terjadi pada gaya.

$$\Sigma M_L = R_{by} \times L_{BK} - F_1 \times L_{KL}$$

$$= 25,73 \text{ N} \times 175\text{mm} - 24,5 \text{ N} \times 135 \text{ mm}$$

$$= 1195,25\text{Nmm}$$

Jadi momen yang erjadi pada titik L adalah 1195 Nmm

Mencari momen pada titik D. memasukan semua gaya yang terjadi mulai dari titik B sampai titik D dan memasukan jarak yang terjadi pada gaya.

$$\Sigma M_D = R_{by} \times L_{BD} - F_1 \times L_{KD} - F_2 \times L_{LD}$$

$$= 25,73 \text{ N} \times 290 \text{ mm} - 24,5 \text{ N} \times 275 \text{ mm} - 24,5 \text{ N} \times 140 \text{ mm}$$

$$= -2705,8\text{Nmm}$$

Jadi momen yang terjadi pada titik D adalah - 2705,8Nmm

Selanjutnya mencari momen maksimal

$$M_X = \frac{1}{8} \times W \times L^2$$

$$MX = \frac{1}{8} \times 34,3N/m \times 0,35m^2$$

$$MX = 0,525N/m$$

### 3.5. Perhitungan sambungan las

Tabel 1. Rekomendasi ukuran las minimum

Tebal plat (mm)	Ukuran las minimum (mm)
3 – 5	3
6 – 8	5
10 – 16	6
18 – 24	10
26 – 58	14
> 58	20

Sumber: [4].

Karena tebal plat yang di gunakan 1mm maka ukuran las yang di gunakan 3mm menurut tabel3.1 selanjutnya kita mencari tegangan ijin menggunakan rumus di bawah ini  $\sigma_{Ijin} = \frac{\sigma_y}{Fos}$ .....(1)

Tegangan geser ijin dapat diperoleh dari pembagian  $\sigma$  ijin dibagi dua.

$$\tau_{Ijin} = \frac{\sigma_{Ijin}}{2} \dots\dots\dots(2)$$

Tabel 2. Kekuatan baja

Jenis Baja	Tegangan Putus Minimum, fu (mpa)	Tegangan Leleh Minimum, yf (mpa)	Peregangan Minimum (%)
BJ 34	340	210	22
BJ 37	370	240	20
BJ 41	410	250	18
BJ 50	500	290	16
BJ 55	550	410	13

Sumber: [5].

Tabel 3. Faktor keamanan beberapa material

No	Material	Steady load	Live load	Shock load
1	Cost iron	5-6	8-12	16-20
2	Wrong iron	4	7	10-15
3	Steel	4	8	12-16
4	Soft material & alloy	6	9	15
5	Leather	9	12	15
6	Timber	7	10-15	20

Sumber: [4].

Menggunakan jenis material steel dan pembebanan yang digunakan adalah liveload, nilai  $\sigma_y$  dapat dipilih berdasarkan tabel 3.3 dan nilai Fos nilai  $\sigma_y$  dapat dipilih berdasarkan tabel 3.2  $\sigma_{Ijin}$  didapat dari pembagian antara  $\sigma_y$  dan *Factor Of Safety* (Fos)

$$\sigma_{Ijin} = \frac{\sigma_y}{Fos} = \frac{240}{4} = 60 N/mm^2 \dots\dots\dots(3)$$

Tegangan geser ijin dapat diperoleh dari pembagian  $\sigma$  ijin dibagi dua.

$$\tau_{Ijin} = \frac{\sigma_{Ijin}}{2} = \frac{60}{2} = 30 N/mm^2 \dots\dots\dots(4)$$

#### 1. Sambungan las tumpul (*Butt Join*)



Gambar 14. Las tumpul

Dari persamaan tersebut dapat digunakan untuk mencari F maksimal dengan rumus

$$F = \sigma \cdot L \cdot t$$

$$F = 30 \cdot 40 \cdot 3$$

$$F = 3600N$$

Dari hasil perhitungan di atas menunjukkan bahwa batas maksimal F tidak boleh lebih **3600 N**, sedangkan sambungan las menerima beban sebesar **190 N**. karena F baas maksimal lbeih besar dari F pada sambungan las maka dinyatakan **aman**

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan dari mesin pengolah gabah bagian rangka dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut: dimensi mesin dengan tinggi 1600mm, lebar 350mm, dan panjang 640mm dengan bahan besi hollow jenis BJ34 dengan ukuran 30mmx30mmx1mm dapat dikatakan aman untuk menerima beban, sambungan las menggunakan *T-joint* dan *corner joint*.

#### 5 SARAN

Berdasarkan dari hasil pembahasan yang dilakukan, saran yang dikususkan dalam jadwal pembuatan yang lebih lebih baik. Kapasitas dan waktu produksi dapat di tingkatkan lagi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rancang Bangun Rangka Mesin Pengolah Pasta Bawang Merah. Kediri: Politeknik Kediri (Yusuf, Syarifuddin, S. 2019).
- [2] Rancang Bangun Rangka Penghancur Dan Peleleh Botol Plastik Bekas. Kediri: Politeknik Kediri (Dermawan, Kukoh. 2018).
- [3] Perancangan rangka mesin pembuat keripik umbi dengan aplikasi sistem pneumatik. Kediri: Jurnal Mesin Nusantara (Hesti, Istiqlaliyah. 2020)
- [4] Diklat Elemen Mesin. Jakarta : Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Taruma Negara (Irawan, Agustinus, P.2009).
- [5] Tabel Profil Kontruksi Baja. Yogyakarta: Kanisius (Gunawan, Rudy. 1990).

# Analisis Perhitungan Daya Pada Mesin Pamarut Dan Pemereras Kelapa Sistem Hidraulik Dengan Kapasitas 10 Kilogram

Roni Wijaya<sup>1</sup>, Haris Mahmudi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: <sup>1</sup>[wijayaroni847@gmail.com](mailto:wijayaroni847@gmail.com), <sup>2</sup>[harismahmudi@unpkediri.ac.id](mailto:harismahmudi@unpkediri.ac.id)

**Abstrak** – Seiring perkembangan zaman proses pembuatan santan mengalami banyak sekali inovasi teknologi diantaranya adalah proses pembuatan santan secara manual hingga menggunakan mesin bertenaga motor listrik atau motor bakar yang masih mendominasi mesin parut kelapa. Mesin parut kelapa kebanyakan menggunakan mesin parut bertenaga motor bakar dipasaran, mesin parut bertenaga motor bakar banyak kekurangannya disebabkan beberapa alasan yaitu; harganya yang lebih mahal, memerlukan oil mesin, perawatan harus rutin, menimbulkan kebisingan dan polusi asap. Pada penelitian ini, penulis ingin membuat suatu alat pamarut kelapa yang dilengkapi dengan pemereras santan menggunakan sistem hidraulik, motor yang digunakan berdaya 750 Watt. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa daya yang dibutuhkan dan pengaruhnya pada mesin pamarut dan pemereras santan kelapa bersistem hidraulik dengan kapasitas 10 kilogram. Hasil dari penelitian ini adalah perhitungan daya pada saat tidak ada beban pemrutan sebesar 682 Watt, pada saat ada beban pamarutan sebesar 704 Watt, pada saat tidak ada beban pendongkrak sebesar 690 Watt, pada saat diberikan beban pendongkrak sebesar 738 Watt, maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan daya yang signifikan pada saat motor penggerak tidak diberi beban dan pada saat motor penggerak diberi beban, dari hasil perhitungan daya pada motor listrik yang dibutuhkan pada alat ini tidak terlalu besar sehingga sangat cocok untuk UMKM jasa parut dengan daya listrik rumah 900 Watt atau dua paket.

**Kata Kunci** — Kelapa, Motor Listrik, Pamarut, Santan

## 1. PENDAHULUAN

Buah tanaman kelapa bisa diolah menjadi berbagai macam – macam produk, salah satunya adalah santan, minyak kelapa, biodiesel, dan minyak kopra. Semua produk olahan tersebut berawal dari santan yang dihasilkan melalui proses pamarutan buah kelapa kemudian diperas diambil sarinya. Seiring perkembangan zaman proses pembuatan santan mengalami banyak sekali inovasi teknologi diantaranya adalah proses pembuatan santan secara manual hingga menggunakan mesin bertenaga motor listrik atau motor bakar yang masih mendominasi mesin parut kelapa.

Hasil survey lapangan kebutuhan santan paling banyak digunakan terutama untuk kuliner makanan yang menggunakan santan. Untuk menghasilkan santan terlebih dahulu di parut menggunakan mesin parut kelapa yang bergerigi yang digerakkan motor listrik kemudian diperas dengan menggunakan mesin sistem screw press dan ada juga menggunakan sistem hidrolik. Akan tetapi proses pamarutan dan pemerasan kelapa ini masih dilakukan secara terpisah, sehingga ditinjau dari sisi waktu dan tenaga kerja kurang efektif dan efisien. [1]

Dari pelaksana test motor listrik parut buah kelapa tidak ada yang tercecer atau terbuang karena langsung ditampung di kantong plastik dan mudah. Sedangkan motor besin parut buah kelapa ada yang tercecer dan tidak mudah Jadi ada perbandingan secara nyata (signifikan) terhadap hasil parutan buah kelapa menggunakan motor bensin dan motor listrik

dengan hasil rata-rata mesin parut kelapa motor bensin adalah 21,6 gram dan mesin parut buah kelapa motor listrik adalah 3,14gram. Dari data tersebut diperoleh selisih hasil parutan kelapa yang tercecer antara menggunakan motor bensin dan motor listrik sebesar 18,46 gram. Hasil mesin parut kelapa motor listrik lebih efisiensi waktu dibandingkan dengan mesin parut kelapa motor bensin dalam parut buah kelapa. Dengan rata-rata motor bensin dapat ditempuh dalam waktu 6.9 menit/kg, sedangkan yang menggunakan motor listrik parut buah kelapa dapat ditempuh dengan waktu 3.6 menit/kg, parut buah kelapa dengan berat 1 kg dari 30 test parut buah kelapa. [2]

Dimana metode – metode tersebut mempunyai kelebihan dan kekurangannya masing- masing. Pada industri rumah tangga, pembuatan hasil olahan bahan-bahan pertanian melalui proses pamarutan masih dilakukan secara manual yaitu dengan menggunakan tangan. Alat pamarut yang digunakan adalah alat pamarut tradisional dengan luas permukaan parut yang kecil. Penggunaan alat pamarut manual menghasilkan kapasitas rendah yaitu rata-rata 10 butir kelapa/jam dan hal ini akan memakan waktu yang lama dalam prosesnya dan menghabiskan tenaga. Sedangkan mesin pamarut yang tersedia di pasaran adalah sebuah mesin pamarut yang besar dengan banyak instrumen alat, sehingga tidak cocok dipakai untuk skala rumah tangga dan pemeliharaan alat sangatlah rumit. [3]

Mesin parut kelapa kebanyakan menggunakan mesin parut bertenaga motor bakar dipasaran, mesin

parut bertenaga motor bakar banyak kekurangannya disebabkan beberapa alasan yaitu; harganya yang lebih mahal, memerlukan oil mesin, perawatan harus rutin, menimbulkan kebisingan dan polusi asap. [4]

Motor induksi satu phasa bila dioperasikan tanpa menggunakan inverter diperoleh daya sebesar 0,610 kW dengan energi listrik sebesar 0,603 kWh dan motor induksi menggunakan inverter diperoleh daya sebesar 0,376 kW dengan energi listrik sebesar 0,396 kWh. 2. Perbandingan penggunaan energi listrik motor induksi satu phasa menggunakan inverter lebih rendah sebesar 0,207 kWh dibandingkan tanpa inverter dengan penghematan energi listrik sebesar 34,32% atau sebesar Rp. 8.395,92 dalam satu bulan. [5]

Setelah melakukan pengamatan dan pengumpulan data di berbagai pelaku usaha jasa parut kelapa dan pelaku usaha yang menggunakan mesin pamarut kelapa untuk diambil santannya mereka mengeluhkan besarnya biaya yang dikeluarkan setiap bulannya untuk membeli bahan bakar minyak untuk menghidupkan mesin motor bakar, setiap bulan mereka rata-rata menghabiskan 300 ribu untuk membeli bahan bakarnya saja, itupun belum termasuk biaya untuk perawatannya. Selain itu biaya perawatan motor bakar jika dihitung juga lebih banyak dibanding dengan motor listrik, pelanggan mereka juga mengeluhkan waktu dan tenaga yang terbuang untuk memeras santannya secara manual. Dari latar belakang tersebut maka tercetuslah ide untuk membuat alat pamarut dan pemeras kelapa bersistem hidrolik dengan daya yang rendah dan cukup terjangkau bagi semua kalangan tetapi bisa menampung beban kapasitas pamarutan yang cukup banyak.

Berdasarkan latar belakang di atas dirasa perlu dilakukannya suatu kajian untuk menghitung berapa daya yang dibutuhkan pada mesin pamarut dan pemeras kelapa sistem hidrolik kapasitas 10 kg ini.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode pengumpulan data digunakan pada proses pengumpulan data yaitu dari objek mesin pamarut dan pemeras kelapa sistem hidrolik bermotor listrik 1 phasa 750 Watt 220 Volt 1400 rpm dengan melakukan percobaan dan pengukuran untuk mendapatkan data-data pada pengukuran arus, daya dan pada saat motor tidak ada beban dan pada saat motor ada beban dan juga pengukuran daya input dan daya output, proses pengujian dilakukan sebanyak lima kali sebagai data acuan untuk dimasukkan pada program analisis spss anova untuk mendapatkan nilai rata-ratanya.

Dari data yang diperoleh dari pengujian dan pengukuran motor listrik diperoleh nilai arus, daya dan faktor daya yang akan digunakan untuk perhitungan daya. Dari data yang diolah maka selanjutnya dilakukan analisa data untuk mendapatkan nilai daya dengan kondisi ada beban

dan tidak ada beban serta mendapatkan nilai efisiensi daya yang digunakan pada mesin pamarut dan pemeras kelapa bersistem hidrolik ini.

### 2.1 Alur Penelitian

Dalam penelitian ini adapun alur penelitian dari mulai mempersiapkan bahan hingga pengambilan data dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Alur Penelitian

### 2.2 Bahan dan Peralatan

Dalam penelitian ini adapun bahan dan peralatan yang disiapkan adalah sebagai berikut:

#### 1). Bahan

Bahan yang digunakan dalam pengujian adalah kelapa yang sudah dibersihkan dari cangkangnya.



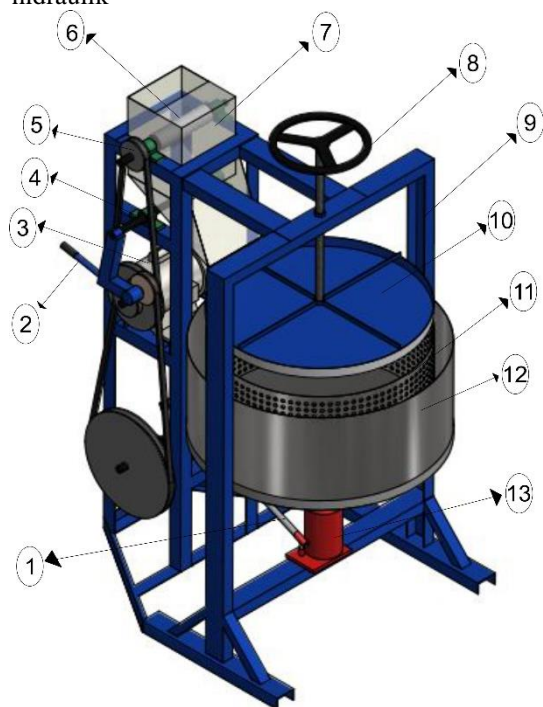
Gambar 2. Buah kelapa yang sudah dikupas

Dalam tata nama sistematika tumbuh-tumbuhan, tanaman dengan nama latin *cocos nucifera* dimasukkan kedalam klasifikasi tumbuh berbiji, biji tertutup dan biji berkeping satu. Tanaman kelapa satu golongan dalam keluarga yang sama dengan sagu (*metroxylon sp*). Kelapa mempunyai berbagai macam nama daerah, di belanda dikenal sebagai *kokosnoot* atau *klapper*, sedangkan orang prancis menyebutnya *cocotier*. Di negara Indonesia kelapa biasanya disebut krambil atau kelapa. [4]

## 2). Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam pengujian adalah sebagai berikut:

- a) Mesin pamarut dan pemeras kelapa bersistem hidrolik



Gambar 3. Desain mesin pamarut dan pemeras kelapa bersistem hidrolik

Keterangan gambar:

- |                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| 1. Tuas dongkrak   | 8. Stiring press         |
| 2. Tuas spanroller | 9. Kerangka mesin        |
| 3. Motor penggerak | 10. Tutup tabung pemeras |
| 4. Bearing duduk   | 11. Tabung dalam pemeras |
| 5. Pulley          | 12. Tabung luar pemeras  |
| 6. Gigi pamarut    | 13. Dongkrak pemeras     |
| 7. Cover pamarut   |                          |

- b) AC Clamp Meter ( Tang Ampere Meter )



Gambar 4. Tang ampere meter

AC clamp meter atau tang ampere digunakan mengukur arus listrik dan tegangan arus

## 2.2 Variabel Yang Diukur

- a) Menghitung Daya Keluaran

Rumus yang digunakan untuk menghitung daya Keluaran motor adalah sebagai berikut :

- b) Menentukan Cos  $\phi$

Pada dasarnya untuk menentukan Cos  $\phi$  atau faktor daya pada motor listrik 1 fasa ada dua macam cara yaitu menggunakan rumus  $\frac{P}{V \cdot I}$  dimana P: daya dalam satuan watt, V: tegangan dalam satuan volt, I: arus dalam satuan ampere yang mempunyai nilai ketetapan 1 atau menggunakan alat Cos  $\phi$  meter.

- c) Mengukur Arus

Mengukur arus dilakukan menggunakan ac clamp meter

- d) Mengukur Tegangan

Mengukur tegangan dilakukan menggunakan multimeter

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah menyiapkan peralatan dan bahan Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali dengan beban pamarutan per 10 kilogram dan pemerasan hasil pamarutan per 10 kilogram.



Gambar 5. Mesin pamarut dan pemeras kelapa bersistem hidrolik

Gambar diatas adalah mesin pamarut dan pemeras kelapa bersistem hidrolik yang sudah siap untuk pengujian alat untuk pengambilan data.

Setelah melakukan pengujian alat dan pengumpulan data dengan variasi yang telah ditentukan nilai  $\cos \phi$  pada pengujian mempunyai nilai ketetapan 1, selanjutnya data yang diperoleh diolah lagi sebagai berikut:



Gambar 6. Hasil pengukuran arus menggunakan ac clamp meter tanpa beban pamarutan

Gambar diatas adalah hasil pengukuran arus listrik menggunakan clamp meter pada kondisi motor listrik menyala dan sebelum melakukan pamarautan kelapa per 10 kilogram sebanyak lima kali, dimana pada hasil pengukuran tersebut mendapatkan nilai arus yang masuk ke motor listrik bervariasi, nilai pengukuran tanpa beban pamarutan tersebut kemudian dihitung menggunakan rumus perhitungan daya untuk mendapatkan nilai daya input yang disajikan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Perhitungan daya pada saat tidak diberikan beban pamarutan

Pengujian	Rumus Perhitungan Daya	Daya (P)
1	$3 \text{ A} \cdot 220 \text{ V} \cdot 1$	660 Watt
2	$3,1 \text{ A} \cdot 220 \text{ V} \cdot 1$	682 Watt
3	$3,1 \text{ A} \cdot 220 \text{ V} \cdot 1$	682 Watt
4	$3,1 \text{ A} \cdot 220 \text{ V} \cdot 1$	682 Watt
5	$3,2 \text{ A} \cdot 220 \text{ V} \cdot 1$	704 Watt

dari hasil perhitungan pada tabel diatas daya yang dibutuhkan pada saat tidak ada beban pamarutan sebanyak lima kali hasilnya adalah bervariasi.



Gambar 7. Hasil pengukuran arus menggunakan ac clamp meter ketika ada beban pamarutan

Pada pengukuran ketika ada beban pamarutan didapatkan nilai arus listrik yang bervariasi, berikut adalah data hasil pengukuran ketika ada beban pamarutan.

Tabel 2. Perhitungan daya pada saat diberikan beban pamarutan

Pengujian	Rumus Perhitungan Daya	Daya (P)
1	$3,1 \text{ A} \cdot 220 \text{ V} \cdot 1$	682 Watt
2	$3,1 \text{ A} \cdot 220 \text{ V} \cdot 1$	682 Watt
3	$3,2 \text{ A} \cdot 220 \text{ V} \cdot 1$	704 Watt
4	$3,3 \text{ A} \cdot 220 \text{ V} \cdot 1$	726 Watt
5	$3,3 \text{ A} \cdot 220 \text{ V} \cdot 1$	726 Watt

Dari hasil perhitungan pada tabel diatas daya yang dibutuhkan pada saat ada beban pamarutan mengalami kenaikan daya pada saat diberikan beban pamarutan.

Proses pemerasan dilakukan setiap selesai proses pamarutan per 10 kilogram dan dilakukan sebanyak lima kali juga. Proses pengukuran arus dilakukan menggunakan ac clam meter, diukur pada saat motor listrik menyala dan *v-belt* yang terhubung dengan tuas alat pendongkrak tidak terhubung atau menyentuh *pulley* pada poros motor penggerak. Berikut adalah data hasil pengukuran arus tanpa beban pendongkrak sebanyak lima kali.

Tabel 3. Perhitungan daya pada saat tidak diberikan beban pendongkrak

Pengujian	Rumus Perhitungan Daya	Daya (P)
1	$3,1 \text{ A} \cdot 220 \text{ V} \cdot 1$	682 Watt
2	$3,1 \text{ A} \cdot 220 \text{ V} \cdot 1$	682 Watt
3	$3,2 \text{ A} \cdot 220 \text{ V} \cdot 1$	704 Watt
4	$3,1 \text{ A} \cdot 220 \text{ V} \cdot 1$	682 Watt
5	$3,2 \text{ A} \cdot 220 \text{ V} \cdot 1$	704 Watt

Dari hasil pengukuran arus tanpa beban pendongkrak nilainya adalah bervariasi dengan demikian nilai daya yang dibutuhkan pada saat tidak ada beban pendongkrak juga bervariasi.

Pada proses pemerasan, pengukuran arus mulai dilakukan pada saat tuas span roll didorong sehingga *v-belt* mulai menyentuh *pulley* motor penggerak (kondisi motor menyala) sampai motor penggerak mati karena titik tertinggi hidrolik sudah menyentuh *switch* otomatis pemutus arus sehingga menyebabkan motor penggerak mati dengan

sendirinya, nilai rata-rata durasi pemerasan per 10 kilogram adalah kurang dari 1 menit. Pengukuran arus listrik pada saat diberikan beban pendongkrak didapatkan nilai yang bervariasi, berikut adalah hasil pengukurannya:

Tabel 4. Perhitungan daya pada saat diberikan beban pendongkrak

Pengujian	Rumus Perhitungan Daya	Daya (P)
1	$3,3 A \cdot 220 V \cdot 1$	726 Watt
2	$3,3 A \cdot 220 V \cdot 1$	726 Watt
3	$3,4 A \cdot 220 V \cdot 1$	746 Watt
4	$3,4 A \cdot 220 V \cdot 1$	746 Watt
5	$3,4 A \cdot 220 V \cdot 1$	746 Watt

Dari hasil perhitungan pada tabel diatas daya yang dibutuhkan pada saat pada saat diberikan beban pendongkrak mengalami kenaikan dibandingkan pada saat tidak diberikan beban pendongkrak.

Berdasarkan data hasil pengamatan dan perhitungan pada Tabel 1. sampai Tabel 4. diatas, maka data tersebut dapat diolah lebih lanjut sebagai berikut:

Tabel 5. Nilai daya

Pengujian	Daya tanpa beban pamarutan (watt)	Daya ada beban pamarutan (watt)	Daya tanpa beban pendongkrak (watt)	Daya ada beban pendongkrak (watt)
1	660	682	682	726
2	682	682	682	726
3	682	704	704	746
4	682	726	682	746
5	704	726	704	746

Dari data variabel diatas maka selanjutnya dapat di olah ke dalam program spss anova-one way sebagai berikut:

Tests of Normality							
Pengujian		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Daya (Watt)	Tanpa Beban Pamarut	.300	5	.161	.883	5	.325
	Ada Beban Pamarut	.241	5	.200 <sup>*</sup>	.821	5	.119
	Tanpa Beban Pendongkrak	.367	5	.026	.684	5	.316
	Ada Beban Pendongkrak	.367	5	.026	.684	5	.218

<sup>a</sup>. This is a lower bound of the true significance.  
a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 8. Hasil tes normalitas spss

Uji normalitas pada spss *one way anova* adalah langkah pertama untuk mengetahui apakah data yang dimasukkan sudah berdistribusi normal atau tidak, pada uji normalitas data bisa dikatakan berdistribusi normal jika nilai sig > 0,05 begitu juga sebaliknya. Pada gambar diatas dapat diketahui bahwa nilai sig tanpa beban pamarut sebesar 0,325 ada beban pamarut sebesar 0,119 tanpa beban pendongkrak sebesar 0,316 ada beban pendongkrak sebesar 0,218, bisa dikatakan keempat data tersebut sudah berdistribusi normal. Langkah selanjutnya adalah tes homogenitas varian data

Test of Homogeneity of Variances			
Daya (Watt)			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.291	3	16	.312

Gambar 9. Hasil homogen varian data

Dari output tes homogen spss diatas diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,312. Karena nilai sig 0,312 > 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa varian keempat pengujian tersebut adalah sama atau homogen, sehingga asumsi homogenitas dalam uji one way anova terpenuhi.

Descriptives								
Daya (Watt)								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean			
					Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
Tanpa Beban Pamarut	5	682.0000	15.55635	6.95701	662.6842	701.3158	660.00	704.00
Ada Beban Pamarut	5	704.0000	22.00000	9.83870	676.6834	731.3166	682.00	726.00
Tanpa Beban Pendongkrak	5	690.8000	12.04890	5.38888	675.8381	705.7619	682.00	704.00
Ada Beban Pendongkrak	5	738.0000	10.95445	4.89898	724.3983	751.6017	726.00	746.00
Total	20	703.7000	26.19180	5.85667	691.4419	715.9581	660.00	746.00

Gambar 10. Deskripsi pengujian anova

Berdasarkan output spss descriptives, dapat dilihat perbedaan rata-rata daya pada motor listrik sebanyak lima kali percobaan dengan rincian sebagai berikut:

- Rata-rata daya yang dibutuhkan tanpa beban pamarutan sebesar 682 Watt
- Rata-rata daya yang dibutuhkan pada saat ada beban pamarutan sebesar 704 Watt
- Rata-rata daya yang dibutuhkan tanpa beban pendongkrak sebesar 690 Watt
- Rata-rata daya yang dibutuhkan pada saat ada beban pendongkrak sebesar 738 Watt

Dengan demikian, maka secara deskriptif dapat disimpulkan bahwa rata-rata daya paling besar dibutuhkan pada saat proses pemerasan yaitu sebesar 738 Watt.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9069.400	3	3023.133	12.200	.001
Within Groups	3964.800	16	247.800		
Total	13034.200	19			

Gambar 11. Hasil pengujian anova

Dasar pengambilan keputusan dalam analisis anova yaitu jika nilai signifikansi (sig) > 5 maka rata-rata sama tetapi jika nilai signifikansi (sig) < 5 maka rata-rata berbeda.

Berdasarkan hasil output Anova di atas diketahui nilai sig sebesar 0,004 < 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata daya yang dibutuhkan pada saat ada beban dan tidak ada beban adalah **"BERBEDA"** atau mengalami kenaikan **secara signifikan**.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian mesin yang telah dilakukan didapatkan hasil perhitungan daya pada saat tidak ada beban pemrutan sebesar 682 Watt, pada saat ada beban pamarutan sebesar 704 Watt, pada saat tidak ada beban pendongkrak sebesar 690 Watt, pada saat diberikan beban pendongkrak sebesar 738 Watt, maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan daya yang signifikan pada saat motor penggerak tidak diberi beban dan pada saat motor penggerak diberi beban, dari hasil perhitungan daya pada motor listrik yang dibutuhkan pada alat ini tidak terlalu besar sehingga sangat cocok untuk UMKM jasa parut dengan daya listrik rumah 900 Watt atau 2 paket.

Selain memiliki daya yang cukup rendah mesin pamarut dan pemeras kelapa sistem hidrolik ini juga mempunyai keunggulan perawatan yang mudah dibandingkan dengan motor bakar.

#### 5. SARAN

Diharapkan apabila ada penelitian lebih lanjut pada alat ini nantinya pada sistem pemerasan atas (ulir) memakai ulir elektrik yang terhubung dengan motor penggerak, mengingat masih muatnya daya motor yang dipakai alat ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hendri, D., Susanto, H., & Munawir, A. (2020). Desain Mesin Produksi Santan Sistem Sentrifugal Kapasitas 10 Lliter/Jam. *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi Dan Teknologi*, 6(1), 85–94.
- [2] Yanatra Budi; Titik, Achmad. (2019) Mesin, R., Kelapa, P., Motor, M., & Watt, L. (2019). SNHRP-II, 408–412.
- [3] Alfons, G. D., Argo, B. D., & Lutfi, M. (2015). Rancang Bangun Mesin Pamarut Portable Menggunakan Motor Listrik AC Dengan Variasi Kecepatan Putaran ( Rpm ). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 3(3), 349–355.
- [4] Gundara, G., & Riyadi, S. (2017). Rancang Bangun Mesin Parut Kelapa Skala Rumah Tangga Dengan Motor Listrik 220 Volt. Turbo : *Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 6(1),8–13. <https://doi.org/10.24127/trb.v6i1.461>
- [5] A., Zondra, E., & . Z. (2017). Analisis Penggunaan Energi Listrik Pada Motor Induksi Satu Fasa Dengan Menggunakan Inverter. *SainETIn*, 1(2), 1–8. <https://doi.org/10.31849/sainetin.v1i2.207>

# Aplikasi Sistem Otomasi *Vacuum Frying* Pada Alat Penggoreng Keripik Serbaguna

Rendi Setyawan<sup>1</sup>, Hesti Istiqlaliyah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: <sup>1</sup>[rendi.ok78@gmail.com](mailto:rendi.ok78@gmail.com), <sup>2</sup>[hestiisti@unpkediri.ac.id](mailto:hestiisti@unpkediri.ac.id)

**Abstrak** – Penggorengan merupakan proses penguapan air yang terdapat pada bahan baku dengan mendidihkan media penguap seperti minyak goreng. Selama ini alat yang dipakai untuk menggoreng keripik yang dirasa paling efektif adalah sistem penggorengan hampa (vakum). Mesin penggorengan hampa yang banyak ditemui di pasaran kebanyakan adalah penggoreng vakum yang manual. Artinya pengaturan yang terdapat pada penggoreng belum terotomatisasi. Hal ini mengakibatkan proses produksi kurang efektif dan efisien. Dari kendala tersebut maka dibutuhkan suatu alat penggoreng dengan sistem vakum yang terotomatisasi. Alat ini memanfaatkan rangkaian perangkat elektronik seperti thermostat digital yang diletakkan pada box panel serta sensor suhu didalam tabung minyak untuk mengetahui dan mengatur suhu minyak goreng, solenoid valve untuk buka tutup pada pipa-pipa saluran minyak dan gas, dan timer control relay pada box panel untuk mengatur waktu yang dibutuhkan selama proses penggorengan keripik. Selan itu juga dilengkapi dengan kontaktor untuk menyambungkan dan memutuskan arus listrik pada komponen yang ada di rangkaian sistem otomasi.

**Kata Kunci** — Aplikasi, perancangan, Otomasi, *vacuum frying*

## 1. PENDAHULUAN

Proses penggorengan merupakan proses penguapan air yang terdapat pada bahan baku dengan mendidihkan media penguap (minyak goreng) pada temperatur dan kalor tertentu [1]. Selama ini alat yang dipakai untuk menggoreng keripik yang dirasa paling efektif adalah sistem penggorengan hampa (*Vacuum Frying*).

Hasil penelitian sebelumnya [2] menjelaskan bahwa mesin penggoreng hampa (*vacuum frying*) adalah mesin produksi untuk menggoreng berbagai macam buah dan sayuran dengan cara penggorengan hampa udara. Seperti yang kita ketahui mesin penggoreng vakum memiliki tipe dan kapasitas yang bervariasi. Salah satu mesin penggoreng vakum yang ada di Kediri menggunakan tipe horizontal. Serta untuk mesin penggoreng vakum yang sudah ada masih menggunakan kondensor dan jet pump untuk proses kevakumannya, pada saat penuangan minyak goreng ke dalam tabung penggoreng masih menggunakan bantuan manusia, serta pada tahap proses penirisan keripik masih terpisah dari alat penggoreng.

Dari pengamatan proses produksi masih menggunakan sistem penggorengan yang biasa (manual) yang mengakibatkan hasil produksi kurang maksimal ditinjau dari kualitas maupun kuantitas sehingga diperlukan mekanisme yang lebih efisien dalam memproduksi keripik buah. Hasil penggorengan keripik buah secara tradisional juga cenderung menghasilkan produk yang kurang seragam dikarenakan beberapa faktor, yaitu suhu minyak yang kurang stabil dan perbedaan waktu dalam proses penggorengan. Suhu minyak yang ideal berada pada rentang suhu 80°C sampai 100°C. Hal ini tergantung dari banyaknya keripik buah yang akan

digoreng, mengingat jumlah bahan keripik buah akan menyebabkan turunnya temperatur sehingga produk hasil olahannya juga menjadi kurang maksimal.

Dengan melihat berbagai kendala diatas maka dibutuhkan suatu alat penggoreng dengan sistem vakum yang terotomatisasi. Otomasi merupakan teknologi yang dapat melakukan atau melaksanakan serangkaian proses secara otomatis tanpa adanya bantuan manusia. Hal ini dilaksanakan dengan menggunakan program instruksi dikombinasikan dengan sistem kontrol. Dalam otomatisasi, daya dibutuhkan untuk mendorong proses dan untuk mengoperasikan program dan sistem kontrol, [3].

Alat ini memanfaatkan perangkat elektronik seperti sensor suhu pada thermostat digital, *solenoid valve*, dan *timer control relay*. Penerapan sistem otomasi pada mesin penggoreng vakum ini diharapkan bisa membantu dan mempermudah serta mempercepat proses pengolahan keripik, sehingga bisa meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan dan efisiensi terhadap sumber daya manusia khususnya di bidang UMKM pengolahan keripik.

Seperti yang diketahui sebelumnya telah ada berbagai perancangan dan pengaplikasian sistem otomasi pada mesin-mesin produksi. Berikut adalah hasil dari perancangan sistem penggorengan atau pengolahan keripik yang sudah ada yang membahas mengenai sistem otomasi penggorengan yang digunakan.

Perancangan sistem penggoreng juga pernah dilakukan [4] dengan membahas perancangan sistem penggoreng pada mesin pembuat keripik serbaguna dengan metode *deep frying* yang dilengkapi dengan thermostat digital sebagai pengatur suhu penggorengan. Hasil dari perancangan ini adalah kapasitas 1000 gram keripik mentah dalam sekali

proses membutuhkan rata-rata waktu selama 10 menit dengan suhu 146°-150°C.

Perancangan sistem penggoreng selanjutnya juga pernah dilakukan [5] dengan pembahasan rancang bangun mesin penggoreng kerupuk pasir semi otomatis dilengkapi pengatur suhu. Hasil dari percobaan didapatkan pengaruh suhu disekitar penggorengan lebih terkontrol dengan temperatur 200°C, dengan kapasitas penggorengan yang dihasilkan sebesar 60kg/jam.

Selanjutnya Perancangan dan penerapan sistem pengolahan kripik [6] membahas tentang analisis pengembangan dan penerapan teknologi tepat guna untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi sale pisang di desa gunung sari kecamatan pulosari kabupaten pemalang. Pengembangan dan penerapan alat mesin pengering mekanis otomatis yang dilengkapi dengan pengatur suhu dan timer otomatis dapat dapat mereduksi waktu pengeringan sale pisang dari 1 jam/4kg menjadi 10 menit/4kg. sehingga akan meningkatkan produktivitas hingga 20-30% dibanding produksi konvensional dan produk lebih higienis.

Kesimpulan dari kajian pustaka diatas adalah sebagian besar penelitian terdahulu menggunakan sistem otomasi dengan menggunakan pengatur suhu dan timer otomatis pada berbagai alat produksi, untuk itu kami berencana mengaplikasikan rangkaian komponen tersebut ke mesin penggoreng vakum. Pengaplikasian ini diharapkan juga bisa menjadi lebih mudah serta juga efisien.

## 2. METODE PENELITIAN

Menurut penelitian Hakim [3] Otomasi adalah teknologi yang dapat melakukan serangkaian proses secara otomatis tanpa adanya bantuan manusia. Hal ini diimplementasikan dengan menggunakan program instruksi dikombinasikan dengan sistem kontrol. Dalam otomasi, daya dibutuhkan untuk mendorong proses dan untuk mengoperasikan program dan sistem kontrol. Secara umum, sistem otomasi dapat didefinisikan sebagai integrasi dari mekanika, sistem kelistrikan, dan sistem komputer yang dapat menggantikan peran manusia dalam suatu proses. Otomasi dapat bekerja untuk kegiatan yang berulang-ulang dan aktivitas yang tidak dapat dilakukan oleh manusia. Penerapan teknologi otomasi digunakan dalam dunia industri agar dapat meningkatkan akurasi, presisi, dan produktivitas dari suatu proses industri, yang ditandai dengan meningkatnya jumlah dan kualitas keluaran yang dihasilkan. Sehingga ada beberapa pendekatan yang digunakan dalam penerapan sistem otomasi, salah satunya adalah pendekatan *The USA Principle* :

### a. *Understand the Existing Process*

Pada tahap ini, proses eksisting harus dipahami dengan baik dan detail. Dimulai dari *input*, proses, *output* yang terjadi di antara *input* dan *output*, serta fungsi dari setiap proses.

### b. *Simplify the Process*

Setelah proses keadaan awal dipahami dengan baik, langkah selanjutnya adalah menyederhanakan proses. Proses pada keadaan awal dikaji lebih lanjut, apakah dapat dihilangkan atau digabungkan tanpa menghilangkan fungsi dari proses itu sendiri.

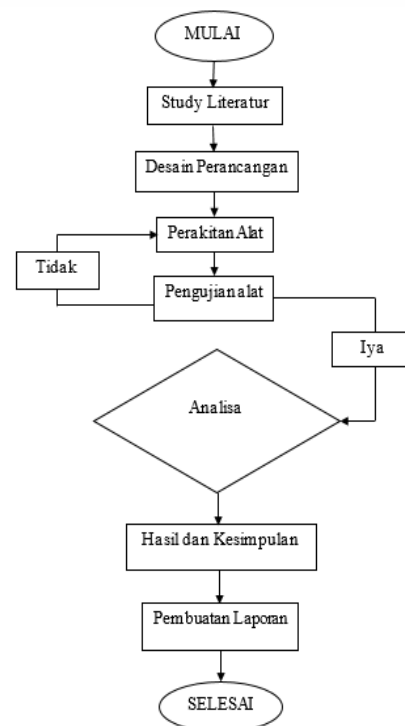
### c. *Automate the Process*

Langkah terakhir adalah penerapan otomasi pada proses tersebut.

Dalam proses perancangan sistem otomasi vacuum frying pada mesin penggoreng keripik serbaguna ini diharapkan dapat membantu industri kecil atau UMKM dalam memproduksi keripik, yang sebelumnya masih menggunakan sistem penggorengan biasa (manual), hasilnya produk menjadi tidak seragam dan kurang maksimal karena suhu minyak yang tidak stabil dan perbedaan waktu penggorengan. Jadi perancangan sistem ini dibuat agar hasil dari penggorengan keripik menjadi lebih baik.

Prosedur perancangan ini merupakan langkah-langkah prosedural dalam mengembangkan dan perancangan alat agar terealisasi dengan baik. Perancangan ini bertujuan untuk pengembangan produksi dan kualitas produk yang dihasilkan.

Langkah-langkah atau kegiatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah perancangan, dimana fase-fase dalam perancangan yang akan dilakukan berbeda proses satu dengan proses yang lainnya.



Gambar 1. Prosedur Perancangan

Berikut penjelasan mengenai tahapan-tahapan yang dilakukan dalam perancangan penelitian perancangan ini :

- a. *Study literatur*, mencari referensi terkait tentang materi-materi dan sumber-sumber mengenai alat penggorengan *vacuum frying*.
- b. Desain perancangan, melakukan penggambaran desain perancangan dan pemilihan komponen-komponen sistem otomasi *vacuum frying*.
- c. Perakitan alat, merakit sistem otomasi *vacuum frying* pada alat penggoreng keripik sesuai dengan desain perancangan.
- d. Pengujian alat, setelah perakitan alat akan dilakukan pengujian alat, apabila terjadi masalah akan kembali ke proses perakitan untuk perbaikan.
- e. Analisa, menganalisa bagaimana hasil kinerja dari alat tersebut.
- f. Hasil dan kesimpulan, menyimpulkan hasil dari analisa sistem otomasi alat tersebut.
- g. Pembuatan laporan, penulisan dari data yang sudah dikumpulkan untuk membuat suatu kesimpulan dari tahapan-tahapan metode yang telah dilaksanakan.

Metode uji coba produk dilakukan untuk mengetahui sebuah rancangan sistem otomasi *vacuum frying* yang telah dibuat dan diterapkan pada mesin penggoreng keripik ini bisa bekerja dengan optimal atau tidak, serta untuk pengambilan data hasil uji coba tersebut, untuk metode uji cobanya adalah sebagai berikut :

1. Periksa seluruh rangkaian sambungan komponen, pastikan dalam keadaan terpasang dengan baik, hal ini untuk meminimalisir terjadinya hubungan singkat pada arus listrik.
2. Mengeset suhu yang diinginkan pada *thermostat digital* serta waktu yang diperlukan pada *timer* untuk proses penggorengan. Kemudian rangkaian sistem sudah bisa dijalankan.
3. Pada saat sistem sudah mulai berjalan maka pengambilan data sudah bisa dimulai.
4. Pengambilan data meliputi pengamatan secara visual bagaimana kerja buka tutup *solenoid valve* dan *relay* apakah berjalan dengan baik atau tidak sesuai dengan perintah sinyal dari *timer* dan *thermostat digital*, serta pengamatan pada suhu dan waktu yang di atur diawal apakah cukup untuk menghasilkan produk yang diinginkan.
5. Untuk memperoleh hasil data yang akurat, lakukan uji coba secara berulang-ulang.
6. Jika tidak ada kendala maka akan didapat data uji coba alat seperti bagaimana cara kerja rangkaian komponen sistem otomasi tersebut, apakah berkerja dengan baik atau tidak,

serta mengetahui pengaturan optimal suhu dan waktu yang dibutuhkan pada saat penggorengan tiap-tiap jenis olahan keripik yang berbeda.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem otomasi *vacuum frying* pada alat penggoreng keripik serbaguna ini dirancang untuk mempermudah operator pada saat proses penggorengan mesin tersebut. Perancangan sistem otomasi ini dibuat untuk mengendalikan proses kevakuman dan pemanasan minyak goreng secara bersamaan yang sebelumnya kedua proses tersebut masih dikontrol secara manual oleh operatornya dan memerlukan waktu yang lebih banyak, sehingga diharapkan perancangan sistem otomasi ini bisa lebih efisien dalam penggunaannya.

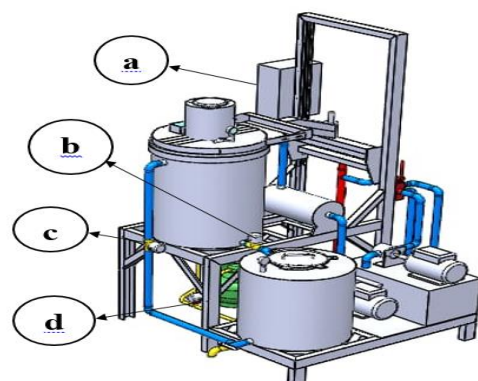
#### 3.1 Spesifikasi rangkaian komponen otomasi pada alat *vacuum frying*.

Perancangan rangkaian aplikasi sistem otomasi *vacuum frying* pada alat penggoreng keripik serbaguna, dimulai dari proses perencanaan sampai dengan pembuatan desain rangkaian dengan spesifikasi komponen adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Komponen Otomasi

No	Bagian Komponen	tipe	jumlah
1	<i>Fuse</i> (sekering)	5A,12v,220v	1
2	<i>Timer digital</i>	AC 220v 5A, NC,NO	3
3	Thermostat digital	PV,SV, 0-400C, 220V	2
4	<i>Solenoid valve</i>	2/2 Way Valve, ¾ inch, AC 220	4
5	Relay	12VDC, 8 pin	2
6	Relay SSR	40 DA 24-380VAC, 3-32VDC	1

#### 3.2 Tata letak komponen sistem otomasi *vacuum frying*.



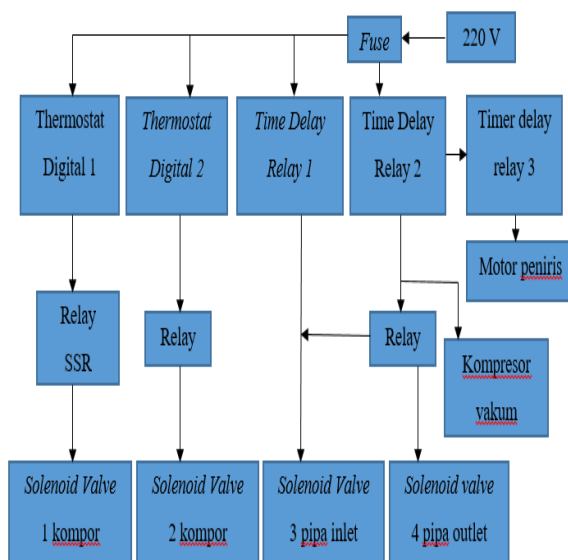
Gambar 2. Tata Letak Komponen Sistem Otomasi  
*Vacuum Frying*

Gambar di atas adalah penempatan komponen-komponen yang digunakan untuk sistem otomasi *vacuum frying* pada alat penggorengan keripik.

Keterangan :

- Penempatan komponen *fuse*, *thermostat digital*, *time delay relay*, *relay* serta komponen – komponen tambahan lainnya pada *box panel*.
- Penempatan komponen *solenoid valve* 4 pada pipa outlet minyak goreng yang akan mengalir kembali menuju ke penampung minyak.
- Penempatan komponen *solenoid valve* 3 pada pipa inlet minyak goreng yang akan mengalir menuju kedalam tabung penggoreng.
- Penempatan komponen *solenoid valve* 1 di pipa gas kompor tabung penampung minyak, serta penempatan *solenoid valve* 2 pada pipa gas kompor tabung penggoreng.

### 3.2 Desain Rancangan Sistem Otomasi Mesin *Vacuum Frying*



Gambar 3. Rangkaian Sistem Otomasi *Vacuum Frying*

Rancangan sistem otomasi pada mesin penggoreng ini memanfaatkan rangkaian perangkat elektronik seperti sensor suhu yang terdapat pada *thermostat digital* untuk mendeteksi temperature minyak goreng pada tabung penampung minyak dan tabung penggoreng, serta menjalankan proses buka tutup solenoid valve. Relay digunakan sebagai penghantar sinyal yang diberikan oleh modul untuk diteruskan ke solenoid valve. *Solenoid valve* digunakan untuk membuka dan menutup saluran pipa minyak goreng pada tabung penggoreng, serta membuka dan menutup aliran gas pada kompor. *timer delay relay* digunakan untuk menjalankan proses buka tutup *solenoid valve* dan lamanya proses penirisan secara otomatis, serta penggunaan *fuse* (sekering) sebagai pengaman jika terjadi kosleting listrik. Untuk mengeset kerja alat ini, maka akan

disesuaikan dengan kondisi-kondisi yang harus dipenuhi seperti pada proses penggorengan secara manual.

### 3.4 hasil rangkaian otomasi



Gambar 4. Rangkaian komponen otomasi pada box panel

Berikut adalah beberapa komponen rangkaian sistem otomasi yang dipasang pada box panel serta komponen pendukung lainnya yang terdapat pada mesin penggoreng vakum serta penjelasan fungsinya adalah sebagai berikut:

- Thermostat digital*, thermostat digital pertama berfungsi untuk mengeset suhu yang diinginkan atau untuk mengetahui temperatur suhu minyak goreng pada tabung penggoreng, serta mengatur buka tutup *solenoid valve* 1 pada pipa gas kompor tabung penampung minyak goreng.
- Thermostat digital*, thermostat yang kedua berfungsi untuk mengeset suhu yang diinginkan atau mengetahui temperatur suhu pada tabung penggoreng, serta mengatur buka tutup *solenoid valve* 2 pada pipa aliran gas pada kompor yang berada di bawah tabung penggoreng.
- Timer digital*, *timer digital* pertama berfungsi sebagai pengatur buka tutup *solenoid valve* 3 yang berada pada pipa inlet minyak goreng yang ada di tabung penggoreng yang sesuai dengan lamanya waktu proses pemanasan minyak goreng yang telah di setting diawal pada *timer digital* tersebut.
- Timer digital*, *timer digital* kedua berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan kerja dari kompresor vakum serta mengatur buka tutup *solenoid valve* 4 pada pipa outlet minyak goreng dan solenoid valve 3 untuk

- mempercepat aliran minyak goreng kembali ke penampung minyak.
5. Timer digital, timer digital ketiga berfungsi sebagai pengatur lamanya proses penirisan setelah penggorengan selesai.
  6. Lampu indikator, disini terdapat berbagai lampu indikator yang terpasang pada box panel tersebut, sebagai indikator pada komponen *thermostat digital*, *timer digital*, saklar ON/OFF dan tombol darurat, fungsi dari lampu indikator ini juga untuk mengetahui kerja *solenoid valve* yang bekerja sesuai dengan sinyal perintah dari *thermostat digital* dan *timer digital*.
  7. Saklar, disini juga terdapat 3 saklar yang terpasang pada kedua *thermostat digital* dan kedua *timer digital*, yang berfungsi untuk menghidupkan atau mematikan fungsi dari kedua *thermostat digital* dan *timer digital*.
  8. Relay, terdapat dua relay pada rangkaian ini yang berfungsi untuk memutus dan menghubungkan arus sinyal yang diberikan oleh *thermostat digital* dan *timer digital* untuk mengaktifkan kerja dari *solenoid valve*.
  9. Tombol darurat, didalam box panel ini juga terdapat tombol darurat yang berfungsi sebagai pemutus seluruh arus listrik pada alat penggorengan vakum jika terjadi suatu masalah pada seluruh alur proses penggorengan.
  10. Sekering, sekering berfungsi sebagai pengaman arus listrik jika terjadi suatu kosleting yang tidak diketahui pada saat penggunaan alat penggorengan vakum.
  11. Kontaktor, kontaktor berfungsi untuk menyambungkan dan memutuskan arus listrik pada komponen yang ada di rangkaian sistem otomasi.

### 3.5 Cara kerja rangkaian sistem otomasi

Berikut adalah alur cara kerja untuk mengoperasikan rancangan sistem otomasi pada alat penggoreng vakum yang telah di rangkai.

Pertama Mengeset terlebih dulu waktu yang diperlukan untuk proses penggorengan keripik pada keuda timer digital dan juga mengeset suhu minyak goreng yang diinginkan pada kedua *thermostat digital*, setelah sudah di setting semuanya proses sistem penggoreng bisa mulai berjalan. Tahap pertama adalah pemanasan minyak goreng yang terdapat pada tabung penampung minyak goreng menggunakan kompor gas yang berada dibawah tabung penampung minyak (pada tahap ini *solenoid valve* 1 pada pipa gas terbuka karena ada sinyal dari *thermostat digital* 1), proses pemanasan minyak ini bersamaan dengan penyalaan kompresor vakum oleh timer digital yang diteruskan oleh relay, setelah suhu minyak sudah mencapai yang diinginkan *thermostat digital* 1 akan memutus sinyal ke relay sehingga *solenoid valve* 1 akan menutup aliran gas, kemudian

secara bersamaan *timer* 1 akan memberikan sinyal ke *solenoid valve* 3 untuk membuka pipa inlet saluran minyak goreng yang akan mengalir menuju ke tabung penggorengan untuk melakukan pemasakan pada bahan baku yang ingin di olah. Minyak goreng akan mengalir masuk kedalam tabung penggoreng karena adanya proses kevakuman oleh kompresor vakum.

Pada tahap ini untuk menyetabilkan suhu minyak didalam tabung penggoreng maka *thermostat digital* 2 akan memberikan sinyal perintah ke *solenoid valve* 2 untuk membuka saluran gas pada kompor yang berada dibawah tabung penggoreng, karena suhu minyak sudah mencapai batas yang diinginkan.

Pada tahap ini *thermostat digital* 2 akan memberikan sinyanya ke *solenoid valve* 3 untuk membuka pipa aliran gas pada kompor yang berada dibawah tabung penggoreng untuk mempertahankan suhu minyak goreng pada saat proses penggorengan berlangsung sampai kripik benar-benar matang. Jika waktu penggorengan yang sudah diseting di *timer* sudah habis maka proses penggorengan sudah dipastikan selesai. Saat waktu pada *timer* 2 sudah selesai otomatis akan memutus aliran listrik pada kompresor vakum dan selanjutnya memberikan sinyal ke relay untuk membuka *solenoid* 4 pada pipa outlet saluran minyak goreng, pada tahap ini karena didalam tabung penggoreng masih terjadi hampa udara maka aliran minyak akan sangat lambat untuk mengalir kembali ke dalam tabung penampung minyak goreng, agar bisa mengurangi hampa udara didalam tabung penggoreng maka secara bersamaan *solenoid valve* 3 pada pipa inlet juga ikut terbuka bersamaan dengan *solenoid valve* 4 pada pipa outlet yang mana kedua *solenoid* tersebut di perintah oleh sinyal yang diberikan timer 2, sehingga minyak goreng akan lebih cepat mengalir kembali ke dalam tabung penampung minyak goreng untuk pemanasan kembali ke proses penggorengan, kemudian dilanjutkan dengan menyalanya timer 3 untuk mengatur lamanya proses penirisan pada motor peniris.

### 3.6 Hasil uji coba

Dari hasil uji coba yang dilakukan pada saat rangkaian mulai beroperasi kerja *solenoid valve* berjalan dengan baik pada bagian pipa inlet minyak goreng tetapi terdapat kendala dari beberapa komponen *solenoid valve* lainnya, yang pertama pada pipa *outlet* minyak goreng, disini *solenoid valve* tidak bisa menutup dengan rapat karena terselip sisa-sisa penggorengan serta tidak bisa membuka penuh akibatnya minyak goreng tidak semuanya bisa mengalir kembali kedalam tabung penampung minyak goreng. Selanjutnya kendala *solenoid valve* pada pipa gas, terjadi kebocoran gas yang mengakibatkan api terus menyala pada saat katup sudah menutup, solusinya dari kendala tersebut dengan membersihkan komponen *solenoid valve*.

Komponen *thermostat digital* berjalan dengan baik, tetapi ada sedikit kendala pada tata letak

*thermocouple*, sehingga suhu minyak tidak terbaca dengan akurat, untuk solusinya dengan memindahkan kedudukan *thermocouple*.

Sistem otomasi vacuum frying pada alat penggoreng keripik serbaguna ini dirancang untuk mempermudah operator pada saat proses penggorengan, serta perancangan sistem otomasi ini dibuat untuk mengendalikan proses kevakuman, pemanasan minyak goreng dan lamanya penirisan secara otomatis yang sebelumnya dikontrol secara manual oleh operator dan memerlukan waktu yang lebih banyak, sehingga sistem otomasi ini bisa lebih efisien dalam penggunaannya.

### 3 SIMPULAN

Kesimpulan dari perancangan pada aplikasi sistem otomasi pada mesin penggorengan vakum adalah mesin penggoreng hampa yang sudah ada masih banyak menggunakan penggoreng vakum manual artinya belum terotomatisasi. Pada perancangan ini memanfaatkan rangkaian perangkat elektronik seperti *thermostat digital* dengan sensor suhu untuk mengetahui dan mengatur suhu minyak goreng, *solenoid valve* untuk buka tutup pada pipa-pipa aliran minyak dan gas dan timer untuk mengatur waktu yang dibutuhkan selama proses penggorengan serta juga dilengkapi kontaktor sebagai penyambung dan pemutus arus listrik pada komponen otomasi.

Dari hasil uji coba beberapa komponen berjalan dengan baik seperti *solenoid valve* pada pipa *inlet*, *timer*, *thermostat*. Tetapi ada juga kendala pada solenoid valve yang berada pada pipa *outlet* dan kedua pipa gas kompor, disini tidak bisa menutup rapat sehingga terjadi sedikit kebocoran maka akan dilakukan solusi pembersihan pada solenoid valve, selanjutnya kendala pada pemasangan *thermocouple* sehingga suhu minyak tidak terbaca dengan akurat untuk solusinya adalah dengan memindahkan kedudukan *thermocouple*.

### 4 SARAN

Perancangan sistem otomasi pada alat penggoreng vakum ini masih jauh dari kata sempurna, masih banyak kekurangan-kekurangan dari segi kualitas komponen yang digunakan maupun fungsi sistem yang dihasilkan oleh rangkaian otomasi yang telah dibuat, maka dari itu masih diperlukan lagi sebuah inovasi yang lebih baik dari segala aspek mengenai rangkaian otomasi ini agar dapat menjadi lebih baik ataupun bisa menyempurnakan rancangan yang telah kami buat untuk diaplikasikan pada mesin penggoreng vakum untuk pengolahan keripik. Adapun beberapa saran untuk perancangan yang akan di lakukan selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Dapat membantu atau meringankan serta mempermudah industri keripik dalam proses produksi.

2. Agar sistem otomatisasi menjadi lebih baik, disarankan untuk menggunakan perangkat mikrokontroler seperti arduino.
3. Pemilihan komponen disarankan menggunakan yang lebih baik lagi dari yang digunakan sekarang.
4. Karena sistem ini memerlukan biaya yang cukup mahal, maka adakalanya bisa mengkalinya untuk kegiatan perancangan selanjutnya agar tidak terlalu terbebani masalah biaya.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mufarida, N. A. (2019, Januari). Pengaruh Optimalisasi Suhu dan Waktu Pada Mesin Vacuum Frying Terhadap Peningkatan Kualitas Keripik Mangga Situbondo. *Jurnal Penelitian Ipteks*, Vol. 4 No. 1, 24.
- [2] Firyanto, R. E. (2018). Pembuatan Keripik Buah Jambu Biji Menggunakan Alat Vacuum Frying Dengan Variabel Suhu dan Waktu. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"* (p. 2). Yogyakarta: Jurusan Teknik Kimia, FTI, UPN "Veteran" Yogyakarta.
- [3] Hakim, L. A. (2017). Perancangan Sistem Otomasi Proses Pelubangan Kartu Tekstil Jacquard Pada Mesin Punching Di PT. Buana Intan Gemilang. *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri*, 68.
- [4] Prastyo, B. A. (2020, Juli). Perancangan Sistem Penggorengan Pada Mesin Pembuat Keripik Serbaguna Dengan Metode Deep Frying. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi*.
- [5] Steven, d. A. (2015). Rancang Bangun Mesin Penggoreng Kerupuk Pasir Semi Otomatis Dilengkapi Pengatur Suhu. *JRM*, Vol. 02 No 03, 53-57.
- [6] Steven, d. A. (2015). Rancang Bangun Mesin Penggoreng Kerupuk Pasir Semi Otomatis Dilengkapi Pengatur Suhu. *JRM*, Vol. 02 No 03, 53-57.

# Analysis Heat Transfer On Vacuum Frying Machine With 3kg Capacity

Nyoto Agung Darmawan<sup>1</sup>, Hesti Istiqlailiyah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri  
E-mail: <sup>1</sup>[nadarmawan98@gmail.com](mailto:nadarmawan98@gmail.com), <sup>2</sup>[hestiisti@unpkediri.ac.id](mailto:hestiisti@unpkediri.ac.id)

**Abstrak** – Buah-buahan merupakan hasil pertanian yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Namun, buah-buahan sangat rentan rusak sehingga umur simpannya sangat singkat, sehingga dapat menimbulkan kerugian pada petani buah. Salah satu alternatif untuk meningkatkan umur simpan dan pemanfaatan buah yang bisa serta memberikan nilai tambah produk buah-buahan adalah dengan melakukan pengolahan buah-buahan menjadi berbagai jenis makanan, salah satunya adalah dibuat keripik. Untuk mendapatkan hasil keripik buah yang bagus, dibutuhkan proses penggorengan yang tepat. Hal ini dapat dilakukan dengan cara menggoreng menggunakan minyak dengan suhu yang sesuai. Dalam proses penggorengan ini, perpindahan panas pada minyak merambat ke permukaan buah secara simultan, sehingga kandungan air dalam buah keluar dalam bentuk uap air dan pada waktu bersamaan buah menyerap minyak. Suhu yang akan digunakan ada 2 variasi yaitu 80°C dan 90°C. Pada metode penelitian ini meliputi perhitungan Heat Transfer pada Mesin Penggoreng Vakum. Hasil yang didapatkan dari penelitian adalah dari hasil perhitungan efisiensi pada suhu 80°C sebesar 55% sedangkan efisiensi pada suhu 90°C sebesar 60%. Koefisien pada suhu 80°C sebesar 1,32 w/m<sup>2</sup>·°C sedangkan koefisien pada suhu 90°C sebesar 1,44 w/m<sup>2</sup>·°C. Laju perpindahan panas pada suhu 80°C sebesar 4.379,2 watt sedangkan laju perpindahan panas pada suhu 90°C sebesar 5863,1 watt

**Kata Kunci** — efektivitas, kripik buah, perpindahan panas

## 1. PENDAHULUAN

Buah-buahan merupakan hasil pertanian yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Produksi buah-buahan nasional terus meningkat setiap tahunnya. Jenis buah-buahan yang dibudidayakan oleh petani Indonesia disetiap daerah berbeda-beda. Namun, buah-buahan sangat rentan rusak sehingga umur simpannya sangat singkat, sehingga dapat menimbulkan kerugian pada petani buah.

Salah satu alternatif untuk meningkatkan umur simpan dan pemanfaatan buah yang bisa serta memberikan nilai tambah produk buah-buahan adalah dengan melakukan pengolahan buah-buahan menjadi keripik. Keripik merupakan makanan ringan yang menyehatkan karena kandungan seratnya yang tinggi. Saat ini keripik buah sudah memulai populer dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, selain rasanya enak keripik buah ini juga memiliki rasa yang sangat gurih dan renyah saat dimakan. Hal ini menunjukkan bahwa produk keripik buah mempunyai peluang usaha yang sangat besar untuk dikembangkan.

Untuk mendapatkan hasil penggorengan pada keripik bisa maksimal, pada saat penggorengan buah dalam keadaan vakum, perpindahan panas dan massa secara bersamaan. Perpindahan panas dari minyak panas merambat

ke permukaan buah, sehingga kandungan air dalam buah keluar dalam bentuk uap air pada waktu bersamaan buah menyerap minyak. Kondisi ini menyebabkan banyak perubahan pada buah, baik secara fisik maupun kimiawi. Perubahan secara fisik pemasakan menjadi lebih cepat, kering, mekar, tekstur renyah dan pengembangan rasa, sedangkan perubahan secara kimiawi terjadi penguapan air, penyerapan minyak, gelatinisasi pati, denaturasi protein, pencoklatan non enzimatis dan perubahan warna pada bahan yang digoreng dari warna alamnya [1].

Penggorengan keripik dengan metode vakum ini kita dapat menghasilkan produk yang lebih bagus, tidak mudah gosong, warna tetap cerah seperti warna aslinya, kandungan vitamin dari buah olahan tidak rusak dan layak untuk dijual, karena penggorengan dengan metode ini menggunakan suhu yang sangat rendah dibandingkan suhu penggorengan terbuka dan metode penggorengan ini dapat menghasilkan produk yang tidak mudah rusak, jamur dan basi. Selain itu, kerusakan pada aroma dan rasa dapat dihindari karena suhu penggorengan lebih rendah dari suhu penggorengan yang tidak menggunakan metode vakum (ruangan terbuka).

Model matematika perpindahan panas dan massa secara simultan yang dikembangkan dapat digunakan dengan baik untuk memperkirakan

suhu naik, penurunan suhu air dan penyerapan minyak dengan menggunakan perubahan sifat fisik selama penggorengan. Tujuan analisis ini adalah untuk memperlihatkan hubungan antara perpindahan panas dan massa secara simultan. Karena proses penggorengan buah pada keadaan vakum dengan menyertakan kadar air, kadar minyak, kadar pati, kadar sukrosa, kadar gula reduksi dan kadar  $\beta$ -karoten bahan baku kedalam model.

**Pengaruh Suhu Terhadap Perpindahan Panas Pada Material Yang Berbeda,** Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh perubahan suhu terhadap perpindahan panas dari gelas dengan bahan yang berbeda pada suhu ruangan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode eksperimen dimana wadah yang berbeda bahan berisi air dipanaskan pada suhu yang sama, kemudian diukur perubahan suhu setiap 5 menit hingga didapatkan suhu yang sama dengan suhu ruangan. Bila dua benda yang suhunya berbeda diletakkan saling bersentuhan, panas akan mengalir seketika dari benda yang suhunya tinggi ke benda yang suhunya rendah [2].

**Pengaruh Suhu Dan Waktu Penggorengan Terhadap Mutu Keripik Nanas Menggunakan Penggoreng Vakum,** Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh waktu dan suhu penggorengan terhadap produk keripik nanas menggunakan mesin penggoreng vakum. Pada proses pembuatan keripik nanas ini dilakukan kombinasi antara waktu (40 dan 50 menit) dan suhu (80 dan 90 °C) dengan tekanan konstan 60 cmHg. Kapasitas penggoreng vakum untuk buah nanas adalah 2 kg dengan rendemen rata-rata keripik yang dihasilkan sekitar 25%. Hasil analisa menunjukkan bahwa mutu keripik yang sesuai dengan SNI adalah dengan perlakuan suhu 90 °C dan waktu 50 menit [3].

**Konduktivitas Termal Pasir Kali Sebagai Media Penghantar Panas Pada Proses Penyangraian Kerupuk.** Hasil penelitian menunjukkan bahwa diameter pasir yang lebih kecil menyebabkan perpindahan panas lebih cepat sehingga nilai konduktivitas termal lebih tinggi. Semakin tinggi suhu dan proses pemanggangan yang lebih lama menggunakan pasir kecil menyebabkan perpindahan panas lebih cepat sehingga penguapan kadar air didalam kerupuk lebih besar [4].

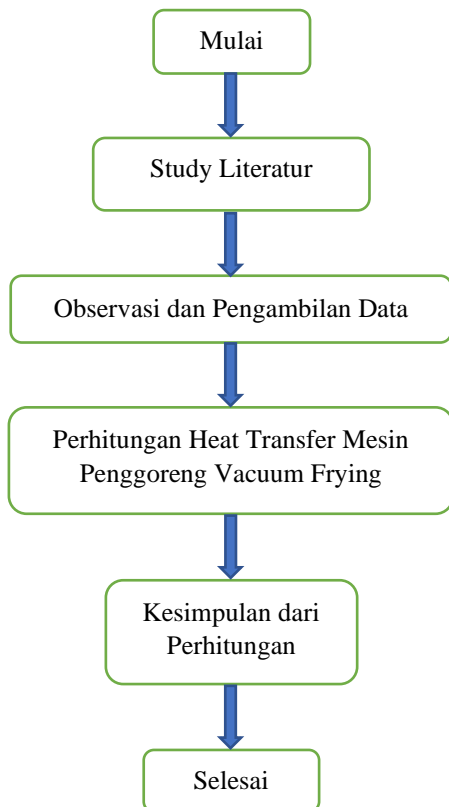
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui heat transfer yang terjadi pada alat pasteurisasi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk mendapatkan data aktual dari alat pasteurisasi susu serta temperatur dari susu

sebelum masuk pemanas hingga keluar pendingin, temperatur air pemanas dan temperatur air pendingin. Metode perhitungan yang digunakan untuk mencari heat transfer adalah Log Mean Temperature Different (LMTD) dan Effectiveness – Number of Transfer Unit (NTU). Dari perhitungan yang telah dilakukan, nilai heat transfer proses pemanasan susu yaitu sebesar 101,7 watt dan 76,68 watt dengan temperatur air pemanas 98,1°C sehingga menghasilkan efisiensi sebesar 83,6% dan 83,7%. Sedangkan untuk nilai heat transfer proses pendinginan susu yaitu sebesar 102,68 watt dan 120,2 watt dengan temperatur air pendingin 15°C sehingga menghasilkan efisiensi sebesar 82,4% dan 83,2% [5].

## 2. METODE PENELITIAN

Dalam analisa heat transfer (perpindahan panas) penulis memecahkan masalah yang ada dalam perpindahan panas pada penggorengan vakum. Penelitian tentang heat transfer (perpindahan panas) perlu dilakukan karena dalam waktu pemindahan minyak dari wadah pemanas ke wadah penggoreng apakah terjadi penurunan suhu. Setelah itu, untuk mendapatkan data perlu dilakukan pengamatan pada saat proses perpindahan minyak dari tabung pemanas ke tabung penggoreng dan juga dilakukan pengamatan suhu ketika proses penggorengan terjadi pada saat vacuum.

Metode penelitian ini meliputi tentang analisa yang dimana metode ini dipakai untuk menyelesaikan masalah yang terjadi pada saat penelitian, Penyusunan data dan penulisan laporan ini menggunakan dua metode serta pengumpulan data.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

## 2.1 Langkah-langkah pengumpulan data

Seluruh rangkaian penelitian dan pengambilan data pada alat ini siap untuk digunakan. Pada dasarnya pengujian pada alat ini bertujuan untuk mengetahui kinerja pada komponen-komponen pada mesin dan untuk memastikan masing-masing komponen bekerja dengan sempurna. Penyusunan data dan penulisan laporan ini menggunakan dua metode serta pengumpulan data.

### a. Study Literatur

Study literatur merupakan metode dengan melakukan pencarian materi tentang heat transfer pada mesin penggoreng *vacuum frying*. Dengan metode ini penyusunan laporan dapat mengetahui bagaimana proses heat transfer itu bisa terjadi.

### b. Observasi

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan observasi langsung untuk pengumpulan data dari hasil penelitian yaitu teknik pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan langsung pada wadah

pemanas minyak goreng yang sudah dilengkapi dengan alat pengukur tekanan suhu.

Hasil pengamatan pada tekanan suhu dan kadar pada minyak goreng dapat menghasilkan produk yang berkualitas tinggi dan warna pada produk yang dihasilkan berwarna kuning kecoklatan.

## 2.2 Teknik Pendekatan Nilai

### a. Pendekatan Penilaian

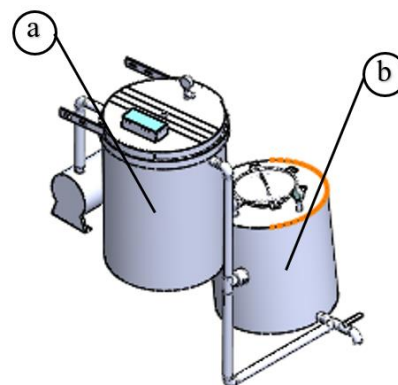
Pada penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif menjelaskan secara jelas hasil penelitian ditempat penelitian terhadap benda uji, kemudian analisis datanya menggunakan angka-angka. Metode penelitian digunakan untuk mengetahui pengaruh perlakuan tertentu didalam kondisi yang terkendalikan. Penelitian ini diadakan untuk mengetahui tentang hasil *heat transfer* pada mesin *vacuum frying*.

### b. Teknik Penelitian

Pada penelitian analisa ini telah dilakukan rencana yang sudah tersusun sesuai apa yang akan diharapkan. Dalam pelaksanaan analisa dilakukan beberapa tahap mulai dari menganalisa cara kerja *heat transfer* mesin *vacuum frying* dan menganalisa data-datanya.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Penggoreng kripik buah sistem *vacuum frying* yang digunakan pada saat penelitian.



Gambar 2. Alat penggoreng sistem *vacuum frying*

Keterangan gambar :

- Tabung penggoreng
- Tabung minyak

Penelitian ini menggunakan perpindahan panas konveksi yaitu perpindahan panas yang terjadi melalui benda padat dengan cairan yang bergerak di sekitarnya, dengan menggunakan media penghantar berupa fluida [6].

Dasar : Hukum Newton

$$q = hA (T_w - T_\infty) \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

- q = laju aliran panas (Watt)
- h = koefisien perpindahan panas konveksi (W/m<sup>2</sup>°C)
- A = luas permukaan tabung (m<sup>2</sup>)
- T<sub>w</sub> = suhu pada tabung minyak (°C)
- T<sub>∞</sub> = suhu pada tabung penggoreng (°C)

### 3.2 Hasil Penelitian

Pada hasil penelitian yang dilakukan tentang proses terjadinya perpindahan panas secara konveksi pada mesin vacuum frying, yang dilakukan pada sampel buah apel, dan nanas. Suhu yang digunakan dalam penelitian ini bervariasi antara suhu 80°C dan 90°C.

a. Mencari efisiensi pada suhu 80°C

Diketahui :

$$T_w = 80^\circ\text{C}$$

$$T_\infty = 36^\circ\text{C}$$

$$\text{Maka eff} = (1 - \frac{36}{80})100\%$$

$$\text{eff} = (1 - 0,45)100\%$$

$$\text{eff} = 0,55 \cdot 100\%$$

$$\text{eff} = 55\%$$

maka efisiensi pada suhu 80°C sebesar 55%

b. Mencari efisiensi pada suhu 90°C

$$T_w = 90^\circ\text{C}$$

$$T_\infty = 36^\circ\text{C}$$

$$\text{Maka eff} = (1 - \frac{36}{90})100\%$$

$$\text{eff} = (1 - 0,4)100\%$$

$$\text{eff} = 0,6 \cdot 100\%$$

$$\text{eff} = 60\%$$

maka efisiensi pada suhu 90°C sebesar 60%

c. Mencari koefisien perpindahan panas konveksi (W/m<sup>2</sup>°C)

Koefisien pada suhu 80°C

$$h = \frac{\text{eff} \cdot Q}{100\%}$$

$$h = \frac{55 \cdot 2,4 \cdot 10^3}{100\%}$$

$$h = 1,32 \text{ W/m}^2\text{°C}$$

Koefisien pada suhu 90°C

$$h = \frac{\text{eff} \cdot Q}{100\%}$$

$$h = \frac{60 \cdot 2,4 \cdot 10^3}{100\%}$$

$$h = 1,44 \text{ W/m}^2\text{°C}$$

d. Mencari luas permukaan tabung

$$A = 2\pi r(r+t)$$

$$A = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,2(0,2+0,4)$$

$$A = 1,256 \cdot 0,6$$

$$A = 75,4 \text{ m}^2$$

e. Menghitung laju perpindahan panas

Laju perpindahan panas pada suhu 80°C

$$q = h \cdot A(T_w - T_\infty)$$

$$q = 1,32 \cdot 75,4 (80-36)$$

$$q = 4.379,2 \text{ Watt}$$

Laju perpindahan panas pada suhu 90°C

$$q = h \cdot A(T_w - T_\infty)$$

$$q = 1,44 \cdot 75,4 (90-36)$$

$$q = 5863,1 \text{ Watt}$$

Hasil perhitungan dari uji coba dengan bahan dan temperature berbeda dapat di lihat pada tabel berikut ini :

Tabel 1. Perubahan suhu pada uji coba pada buah apel

No.	Suhu tabung minyak	Suhu tabung penggoreng	Perubahan suhu
1.	80°C	80°C	0°C
2.	80°C	79°C	1°C

Hasil uji coba pada tahap kedua dengan buah berbeda dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2. Perubahan suhu pada uji coba pada buah nanas

No.	Suhu tabung minyak	Suhu tabung penggoreng	Perubahan suhu
1.	90°C	90°C	0°C
2.	80°C	78°C	2°C

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian heat transfer data yang diperoleh pada suhu 80°C efisiensi suhu yang diperoleh 55% dengan heat transfer 4.379,2 watt dan koefisien suhu sebesar 1,32 W/m°C. Sedangkan pada suhu 90°C efisiensi suhu yang diperoleh 60% dengan heat transfer 5.863,1 watt dan koefisien suhu sebesar 1,44 W/m°C. Perbedaan efisiensi 0,5% karena heat transfer yang dihasilkan berbeda.

#### 5. SARAN

Perhitungan heat transfer pada minyak goreng ini belum sepenuhnya sempurna. Hal ini dikarenakan keterbatasan waktu yang ada pada saat percobaan, sehingga membuat data yang di analisis menggunakan hasil tertentu harapan kami agar dalam penelitian berikutnya dapat lebih baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dr. Drs. Jamaluddin P, M. (2018). *Perpindahan Panas Dan Massa Pada Penyangraian dan Penggorengan Bahan Pangan*. Makassar: Universitas Negeri Makassar.
- [2] Supu, I., Usman, B., & Sunarmi, S. B. (2016). Pengaruh suhu terhadap perpindahan panas pada material yang berbeda. *Jurnal Dinamika, Vol. 07. No. 1*, 62-73.
- [3] Tumbel dan Manurung. (2017, Juni). Pengaruh Suhu Dan Waktu Penggorengan Terhadap Mutu Keripik Nanas Menggunakan Penggorengan Vakum. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri, 9*, 9-22.
- [4] Nirwana, L., Rais, M., & Jamaluddin. (2017). Konduktivitas Termal Pasir Kali Sebagai Media Penghantar Panas Pada Proses Penyangraian Kerupuk. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, 3*.

- [5] Prasetyo, M. S. (2020, Juni). Analisis Heat Transfer Alat Pasteurisasi Susu. *Jurnal Mesin Nusantara, Vol. 3. No. 1*, 1-8. doi:10.29407/jmn.v3il.14217
- [6] Bukhori, L. (2011). *Perpindahan Panas (Heat Transfer)*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik UNDIP Semarang.

# Design Of Centrifugal Blower For Rice Milling Machine With A Capacity Of 5Kg

Nuris Tri Hardhyanto<sup>1</sup>, Haris Mahmudi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri  
E-mail: [1nurishardhyanto@gmail.com](mailto:nurishardhyanto@gmail.com), [2harismahmudi@unpkediri.ac.id](mailto:harismahmudi@unpkediri.ac.id)

**Abstrak** – Salah satu tanaman yang begitu penting di Indonesia adalah padi. Padi memiliki nilai historis yang besar dan sudah jadi makanan pokok untuk bangsa Indonesia. Akan tetapi masih banyak petani padi yang kesulitan untuk menikmati hasil panennya sendiri karena tidak tersediannya mesin penggiling gabah, walaupun ada lokasinya lumayan jauh. Tujuan dari perancangan blower ini adalah untuk membuat sebuah desain blower sentrifugal yang bisa bekerja efektif sesuai dengan kerja mesin penggiling gabah dengan kapasitas 5 kg yang diharapkan bisa memenuhi kebutuhan petani pada proses pasca panen dengan skala rumah tangga. Dengan putaran motor 2800 rpm, blower ini dirancang memiliki kapasitas 0,005 m<sup>3</sup>. Metode rancang bangun blower ini meliputi penentuan dimensi dari impeller serta rumah keong dan pembuatan komponen sampai pengujiannya. Hasil dari rancang bangun ini, blower memiliki diameter hisap 50 mm, diameter luar impeller 150 mm dengan 14 sudu. Dari hasil pengujian, blower ini dapat beroperasi dengan baik dan mampu mengimbangi kerja dari mesin penggiling gabah dengan kapasitas 5 kg.

**Kata Kunci** — blower sentrifugal, gabah, mesin

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu tanaman yang begitu penting di Indonesia adalah padi. Padi memiliki nilai historis yang besar dan sudah lama jadi bahan makanan pokok untuk bangsa Indonesia. Meski bermacam sumber karbohidrat yang jadi santapan pokok banyak diketahui, semacam jagung, sagu, singkong, serta ketela rambat, tetapi padi senantiasa lebih terkenal serta sangat banyak diminati. Banyak upaya buat kurangi konsumsi beras yang sudah disusun pada program diversifikasi pangan semenjak tahun 1980an, tetapi belum menampilkan hasil yang memuaskan sebab padi memanglah sangat berarti untuk kehidupan bangsa Indonesia [1].

Melaporkan bahwa dari survei susut hasil padi tahun 2012, kerjasama Ditjen Tanaman Pangan dengan Badan Pusat Statistik didapatkan bahwa dari nilai total rata-rata susut padi 10,43 %, nilai susut hasil padi yang tinggi terjadi pada proses pengeringan sebesar 6,09% dan pada proses penggilingan sebesar 2,98% [2].

Besarnya nilai susut atau kehilangan pada proses penggilingan dipengaruhi oleh faktor penggiling padi [3]. Berdasarkan besar kapasitasnya, penggiling padi dibedakan menjadi tiga kelompok yaitu penggiling padi besar dengan kapasitas produksi 1000 kg/jam, penggiling padi sedang dengan kapasitas 700-1000 kg/jam dan penggiling padi kecil dengan kapasitas 300-700 kg/jam. Dan pada perkembangannya, penggiling padi kecil dibedakan lagi menjadi dua yaitu penggilingan padi kecil yang menetap dan keliling [4].

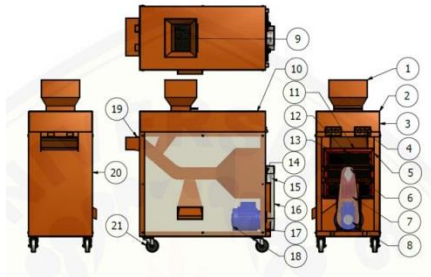
Di daerah observasi, penggiling padi atau gabah kecil yang menetap dan yang keliling sangatlah jarang. Observasi dilakukan di Dusun Ngemplak RT 09 RW 05 Desa Sudimorharjo Kecamatan Wilangan Kabupaten Nganjuk Jawa Timur yang mayoritas penduduknya bekerja sebagai petani. Para petani tersebut memanen padinya dalam keadaan gabah basah, gabah tersebut sebagian dijual dan sebagian lagi disimpan dan dikeringkan menggunakan sinar matahari untuk dijadikan cadangan makanan pokok sehari-hari. Para petani tidak bisa menikmati hasil panennya sendiri kalau tidak ada mesin penggilingan gabah. Tidak di semua desa memiliki tempat mesin penggilingan gabah, aktualnya banyak petani yang harus keluar ke desa tetangga untuk menggiling gabah kering yang telah dipanen. Karena permasalahan tersebut, muncul ide gagasan untuk membuat mesin penggiling gabah kering kapasitas kecil dengan tujuan petani tidak lagi kesusahan mengolah gabah kering mereka tanpa perlu membawanya keluar desa ke tempat penggilingan gabah.

Salah satu permasalahan yang sering dihadapi di penggilingan padi ialah penyumbatan pada saluran pengeluaran [5]. Untuk menyempurnakan produk hasil akhir dari mesin tersebut yaitu beras yang bersih maka pada alat ini diperlukan desain blower yang sesuai untuk memisahkan kulit gabah kering atau dengan biji berasnya. Sehingga dapat dipastikan hanya biji beras yang masuk pada polisher dan tidak ada sekam gabah yang masuk polisher. Dan juga menyeimbangkan keluaran sekam supaya tidak terjadi penyumbatan di saluran outlet.

### 1.2 Penelitian Terdahulu

Berikut ini adalah uraian dari beberapa penelitian yang terdahulu dan berkaitan dengan perancangan mesin ini.

Rancangan bangun mesin blower pemisah jagung (bagian dinamis) [6].

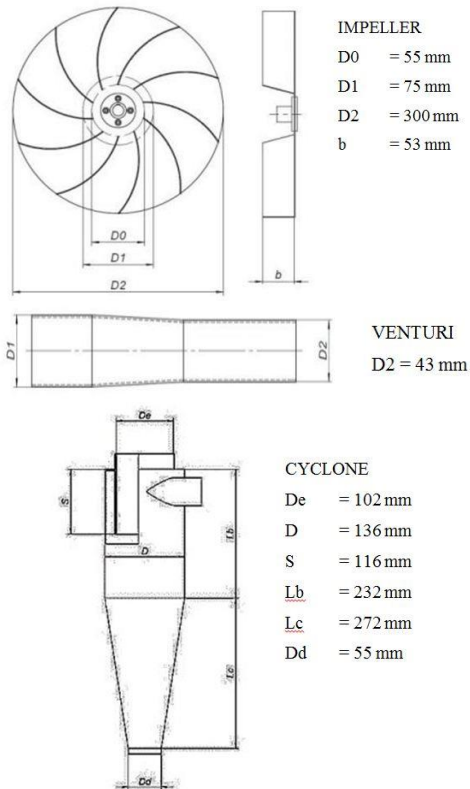


Keterangan :

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1. Hopper                                       | 11. Kerangka kipas                   |
| 2. Kerangka atas                                | 12. Penutup kipas                    |
| 3. Plat depan dan belakang bagian kerangka atas | 13. Kipas                            |
| 4. Engsel                                       | 14. Poros kipas                      |
| 5. Kerangka bawah                               | 15. Pulley poros kipas               |
| 6. Bearing                                      | 16. Penutup pulley                   |
| 7. V-belt                                       | 17. Plat kiri bagian kerangka bawah  |
| 8. Pulley motor listrik                         | 18. Motor listrik                    |
| 9. Pembuka atau penutup hopper                  | 19. Saluran pembuangan               |
| 10. Plat kiri dan kanan bagian kerangka atas    | 20. Plat depan bagian kerangka bawah |
|   | 21. Caster wheel                     |

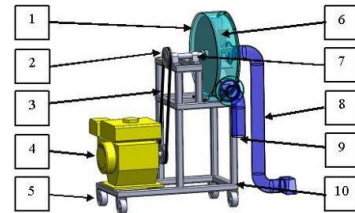
Gambar 1. Desain mesin blower pemisah jagung

Optimalisasi penghisap debu mesin gerinda grijf tipe HM 211-1-1 [7].



Gambar 2. Desain modifikasi penghisap debu mesin gerinda

Rancang bangun mesin penyedot gabah menggunakan blower sentrifugal guna mempersingkat proses pengepakan gabah di desa Tulungrejo Kabupaten Banyuwangi [8].



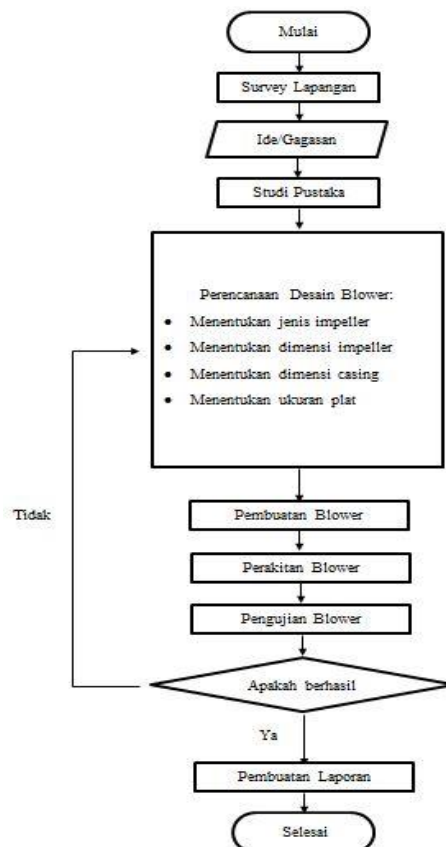
Gambar 2. Metode Pembuatan Alat

- |                 |                      |
|-----------------|----------------------|
| 1. Rumah Blower | 6. Radial Tip Blades |
| 2. Puli         | 7. Bantalan          |
| 3. Sabuk-V      | 8. Selang Input      |
| 4. Motor Bakar  | 9. Selang Output     |
| 5. Roda         | 10. Rangka           |

Gambar 3. Desain mesin penyedot gabah menggunakan blower sentrifugal.

## 2. METODE PENELITIAN

Pada proses perancangan ini digambarkan secara garis besar dengan diagram alir sesuai dengan gambar di bawah, yang diharapkan dapat membantu penulis/perancang agar didapatkan hasil rancangan yang sesuai dengan keinginan.



Gambar 4. Diagram Alir

Gambar 6. Desain Blower

### 2.1 Alat – alat

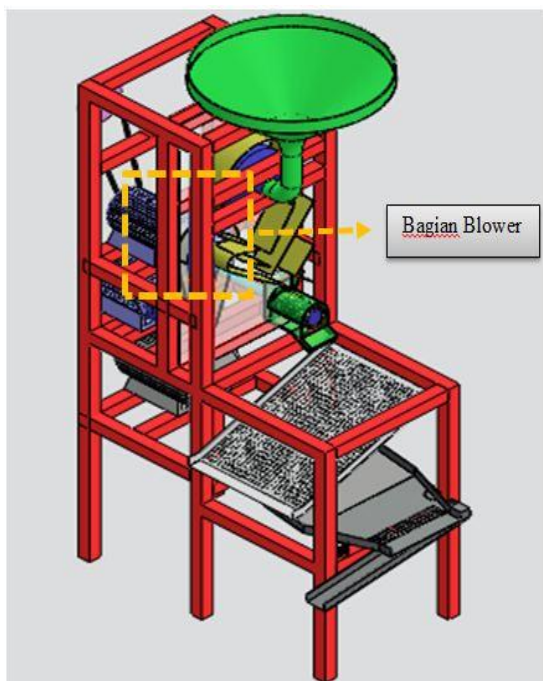
Peralatan yang digunakan dalam rancang bangun blower ini terdiri dari mesin las SMAW dan elektroda, sarung tangan dan kaca las, mesin gerinda dan mata gerinda, mesin bor dan mata bor, palu, ragum, penggaris, spidol dan penitik.

### 2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam rancang bangun ini terdiri dari : plat besi dengan tebal 4 mm, plat besi dengan tebal 2 mm dan plat besi 0,8 mm.

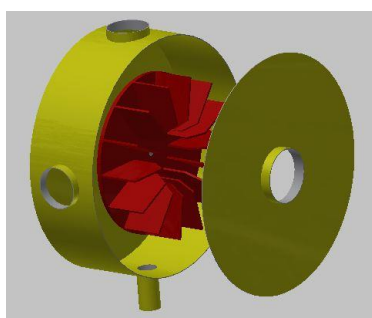
### 2.3 Desain Perancangan

Berdasarkan dari studi literatur yang telah dilakukan, didapatkan desain mesin sebagai berikut :



Gambar 5. Desain Mesin Penggiling Gabah Kapasitas 5 kg

Pada gambar 5, memperlihatkan letak atau posisi blower pada mesin penggiling gabah kapasitas 5 kg. Untuk desain awal blower diperlihatkan pada gambar 6.



## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain mesin menginginkan kapasitas atau laju aliran blower 0,005 m<sup>3</sup> dengan putaran motor 2800 rpm. Berdasar dari beberapa literature, selanjutnya dilakukan perancangan dengan perhitungan, persiapan alat dan bahan, pembuatan sebuah komponen blower, perakitan komponen dan selanjutnya pengujian.

### 3.1 Perancangan

Perancangan juga meliputi perhitungan untuk menentukan dimensi dan ukuran komponen serta pemilihan bahan. Untuk mendukung hasil perhitungan dilakukan juga pembuatan gambar dari impeller dan rumah keong (*volute*) dengan menggunakan *Software Autodesk Inventor 2015*. Blower sentrifugal ini juga dirancang mampu bekerja dengan *head* 250 mm.

#### 3.1.1 Perancangan Impeller

Sesuai dengan ukuran poros motor yaitu 12mm, nilai  $D_h = 12$  mm. Sesuai persamaan maka luasan mulut hisap adalah [9],

$$A_0 = \frac{Q}{V_0} + \frac{\pi D_h^2}{4} \dots\dots\dots(1)$$

$$= 0,0018 \text{ m}^2$$

Diameter mulut hisap,

$$D_0 = \sqrt{\frac{4A_0}{\pi}} \dots\dots\dots(2)$$

$$= 47,8 \text{ mm} \approx 50 \text{ mm}$$

Supaya tidak terjadi turbulensi yang berlebihan maka diameter sudu sisi masuk  $D_1 = D_0$ . Kecepatan pada sisi masuk bisa dianggap pada arah radial maka nilai  $V_1$  sedikit dibuat menjadi lebih besar dari  $V_0$ . Karena nilai  $V_0$  adalah 3 m per menit maka untuk nilai  $V_1$  ditentukan 3,5 m per menit. Maka luasan sisi masuk impeller adalah :

$$A_1 = \frac{Q}{V_1} + \frac{\pi D_1^2}{4} \dots\dots\dots(3)$$

$$= 0,0034 \text{ m}^2$$

Setelah diameter sisi masuk  $D_1$  dan luasan sisi masuk  $A_1$  sudah diketahui, dan dengan mengambil nilai faktor ketebalan sudu  $\epsilon_1 = 0,85$  maka lebar sudu sisi masuk adalah :

$$b_1 = \frac{A_1}{\pi D_1 \epsilon_1} \dots\dots\dots(4)$$

$$= 25 \text{ mm}$$

Selanjutnya menghitung ukuran diameter luar impeller  $D_2$  dengan menggunakan persamaan,

sebelumnya dihitung terlebih dahulu nilai kecepatan tangensial  $u_2$  pada sisi keluar [10]:

$$u_2 = \sqrt{2gH} \dots\dots\dots(5)$$

$$= 22,1 \text{ m/detik}$$

Sehingga,

$$D_2 = \frac{60u_2}{\pi \cdot n} \dots\dots\dots(6)$$

$$= 0,151 \text{ m}$$

Nilai diameter luar diambil  $D_2 = 150 \text{ mm}$ .

Dengan adanya kemungkinan sebuah kebocoran maka nilai laju aliran pada sisi keluar  $Q_2 < Q_1$  menjadi  $0,004 \text{ m}^3$  per menit. Adanya kebocoran tersebut berpengaruh pada nilai  $V_2$ , dimana nilai  $V_2 < V_1$ . Maka luasan sisi keluar impeller adalah

$$A_2 = \frac{Q_2}{V_2} + \frac{\pi D_2^2}{4} \dots\dots\dots(7)$$

$$= 0,018 \text{ m}^2$$

Setelah diameter sisi masuk  $D_2$  dan luasan sisi masuk  $A_2$  sudah diketahui, dan dengan mengambil nilai faktor ketebalan sudu  $\epsilon_1 = 0,95$  maka lebar sudu sisi masuk adalah :

$$b_2 = \frac{A_2}{\pi D_2 \epsilon_2} \dots\dots\dots(8)$$

$$= 40 \text{ mm}$$

Impeller pada blower ini di rancang dengan tipe impeller semi terbuka dan bentuk sudu *straight blade / radial blade*. Blade tipe ini sering digunakan untuk mentransfer material dengan berat jenis yang lebih tinggi dari udara. Penggunaan impeller semi terbuka juga karena impeller ini mempunyai resiko penyumbatan yang rendah dengan efisiensi yang cukup baik. Dengan penggunaan impeller *radial blade* maka sudut sudu sisi masuk  $\beta_1$  dan sudut sudu sisi keluar  $\beta_2$  mempunyai nilai yang sama yaitu  $90^\circ$ .

Selanjutnya untuk jumlah sudu ( $z$ ) dapat ditentukan berdasarkan dari nilai diameter sisi hisap  $D_1 = 50 \text{ mm}$  dan diameter luar  $D_2 = 150 \text{ mm}$ . jumlah sudu impeller dapat dihitung menggunakan persamaan [9]:

$$z = 6,5 \frac{D_2 + D_1}{D_2 - D_1} \sin \frac{\beta_2 + \beta_1}{2} \dots\dots\dots(9)$$

$$= 13 \text{ sudu}$$

Ditentukan menjadi 14 sudu.

Dengan faktor ketebalan sudu pada sisi keluar sebesar  $\epsilon_2 = 0,95$  dan sudut sudu sisi keluar sebesar  $\beta_2 = 90^\circ$  maka dengan menggunakan persamaan ketebalan sudu ( $t_s$ ) adalah [9]:

$$\epsilon_2 = \frac{\pi D_2 - \frac{z t_s}{\sin \beta_2}}{\pi D_2} \dots\dots\dots(10)$$

$$t_s = 1,7 \text{ mm} \approx 2 \text{ mm}$$

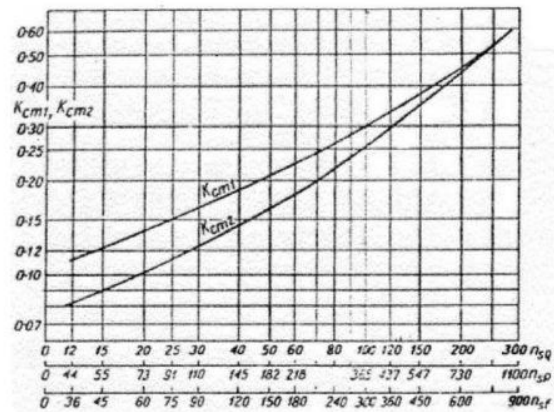
Sedangkan untuk ketebalan impeller ( $t_r$ ) adalah

$$t_r = 2 \times t_s \dots\dots\dots(11)$$

$$= 4 \text{ mm}$$

### 3.1.2 Perancangan *Volute*

Untuk perhitungan ukuran volute dapat diawali dengan menentukan kecepatan udara rerata. Setelah diketahui nilai  $n_s = 17,7 \text{ rpm}$ , menurut grafik hubungan koefisien dengan putaran spesifik pada gambar 7, didapat koefisien kecepatan rerata *volute*  $K_{cv} \approx 0,13$ . sehingga nilai kecepatan udara rerata di *volute*  $C_v$  [10] adalah



Gambar 7. Grafik hubungan koefisien dengan putaran spesifik

$$C_v = K_{cv} \sqrt{2gH} \dots\dots\dots(12)$$

$$= 2,9$$

Karena aliran udara yang melewati volute telah ditentukan diawal maka untuk luas volute ( $A_v$ ) adalah

$$A_v = \frac{Q}{C_v} \dots\dots\dots(13)$$

$$= 0,002 \text{ m}^2$$

Dari nilai luas volute, jari-jari leher volute dapat dihitung:

$$r_1 = \sqrt{\frac{A_v}{\pi}} \dots\dots\dots(14)$$

$$= 0,025 \text{ m} = 25 \text{ mm}$$

Dengan nilai jari-jari 25 mm maka diameter leher volute adalah 50 mm.

Diameter volute biasanya 1,5-1,8 kali diameter luar impeller. Di perancangan ini akan diambil nilai 1,5 sebagai faktor pengkali, sehingga:

$$D_3 = 1,5 \times D_2 \dots\dots\dots(15)$$

$$= 225\text{ mm}$$

Untuk mengantisipasi ketidak samaan ketelitian ukuran dalam pembuatan sebuah sudu impeller maka lebar *volute* biasanya dibuat 1,4-1,8 lebih besar dari nilai  $b_2$ . Sehingga lebar volute adalah

$$b_3 = 1,8 \times b_2 \dots\dots\dots(16)$$

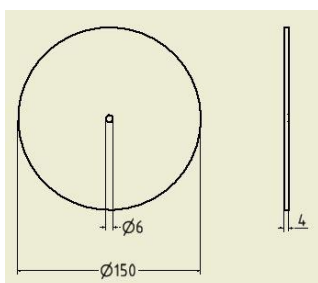
$$= 72\text{ mm}$$

Pembuatan komponen ini terdiri dari pembuatan impeller dan pembuatan *volute*. Hampir semua bagian komponen dibuat dengan pengerjaan secara langsung.

### 3.2 Pembuatan Impeller

Diawali dengan pembuatan sudu-sudu. Sesuai dengan perhitungan dimana sudu-sudu impeller ini dibuat menggunakan plat besi dengan ketebalan 2 mm. Proses pembuatannya dimulai dengan pemotongan plat dengan menggunakan mesin gerinda potong menjadi persegi panjang 50 mm x 40 mm sebanyak 14 buah plat. Selanjutnya dilakukan pemotongan sesuai dengan pola atau ukuran yang telah dihitung dan digambarkan pada piringan impeller

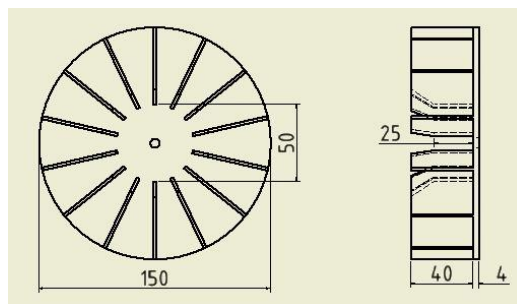
Piringan impeller sesuai dengan perhitungan menggunakan plat besi dengan ketebalan 4 mm. proses pembuatannya dimulai dengan membuat pola lingkaran sesuai diameter piringan di plat dasar. Proses pemotongan plat menjadi lingkaran dengan diameter 150 mm menggunakan mesin gerinda potong. Dilakukan juga proses pengeboran di pusat lingkaran dengan diameter 6 mm untuk tempat masuk baut pengkait piringan impeller dengan *shaft* motor. Bentuk dan ukuran sesuai dengan gambar 8.



Gambar 8. Desain piringan impeller

Proses selanjutnya adalah perakitan komponen-komponen impeller yang telah dibuat atau penggabungan sudu-sudu pada piringan dengan menggunakan mesin las listrik. Pada piringan impeller dibuat tanda sebagai tempat sudu supaya

penempatan sudunya melingkar rata. Dari perhitungan sebelumnya didapat desain impeller dengan diameter sisi masuk impeller  $D_1 = 50\text{ mm}$ , diameter luar impeller  $D_2 = 150\text{ mm}$  dengan ketebalan 4 mm, jumlah sudu  $z = 14$ , lebar sudu sisi masuk  $b_1 = 25\text{ mm}$ , lebar sudu sisi luar  $b_2 = 40\text{ mm}$  dengan tebal 2 mm. Karena desain impeller ini *radial blade* maka sudut  $\beta_1$  dan  $\beta_2$  nialinya sama yaitu  $90^\circ$ . Bentuk dan ukuran sesuai dengan gambar 9.

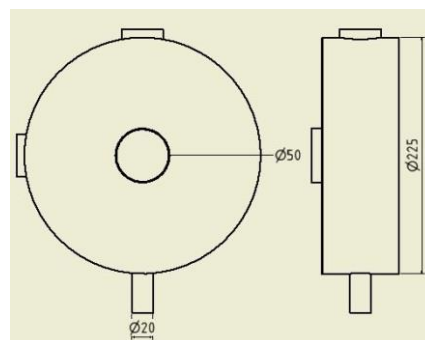


Gambar 9. Desain impeller

### 3.3 Pembuatan Volute

Pada perancangan perhitungan sebelunya, ukuran *volute* adalah : diameter leher *volute* adalah 50 mm, diameter *volute*  $D_3$  adalah 225 mm dan lebar *volute*  $b_3$  adalah 72 mm.

*Volute* dibuat dari plat besi dengan ukuran 0,8 mm. karena keluaran dari *volute* didesain langsung ke penghalus sekam dengan saluran 20 mm, untuk mengurangi tekanan di *outlet volute* maka *volute* dibuat tanpa *difusser*. Bentuk dan ukuran *volute* sesuai dengan gambar 10.



Gambar 10. Bentuk dan ukuran volute.

### 3.4 Perakitan

Proses selanjutnya adalah perakitan seluruh komponen blower impeller dan volute termasuk juga motor penggerak. Seluruh komponen dipasang sesuai desain, simetris, sejajar dengan poros motor supaya blower dapat bekerja dengan baik, seimbang dan efisien.

Untuk perakitan akhir adalah memasang blower pada rangka mesin penggiling gabah dengan kapasitas 5 kg.

Proses pengujian bertujuan untuk memastikan blower yang telah didesain bisa bekerja dengan baik sesuai rencana.

### 3.5 Pengujian Manual

Pengujian manual berupa pengecekan setelah perakitan komponen, dengan cara memutar manual, memastikan kembali putaran impeller seimbang tidak ada goyang dan juga tidak ada gesekan sama sekali.

### 3.6 Pengujian Dengan Mesin

Pengujian dengan menggunakan mesin total maksudnya penggunaan blower pada mesin penggiling gabah kapasitas 5 kg. Pengujian ini sekaligus pengujian produk, memastikan bahwa sekam gabah yang telas terkelupas dapat terhisap dengan baik dan dapat keluar tanpa ada sumbatan. Dan bulir beras bisa bersih dari sekam.



Gambar 11. Proses pengujian dengan mesin

## 4. SIMPULAN

Berdasarkan perhitungan dan gambaran dapat ditarik kesimpulan bahwa blower sentrifugal ini memiliki ukuran atau dimensi :

1. Diameter sisi hisap 50 mm
2. Diameter luar impeller 150 mm
3. Jumlah sudu impeller 14
4. Tebal piringan impeller 4 mm
5. Tebal sudu impeller 2 mm
6. Lebar sudu sisi masuk 25 mm
7. Lebar sudu sisi keluar 40 mm
8. Impeller tipe *radial blade*
9. Diameter leher *volute* 50 mm
10. Diameter *volute* 225 mm
11. Lebar *volute* 72 mm.

## 5. SARAN

Untuk penelitian selanjutnya dengan kapasitas yang lebih besar bisa dilakukan perbaikan desain pada saluran zigzag separator setelah keluaran dari bagian penggerus, supaya kinerja dari blower dapat lebih baik lagi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2014. *Perkembangan Tanaman Padi*. <http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/8318>.
- [2] Direktorat Pascapanen KEMANTAN RI. 2015. *RENCANA STRATEGIS DIREKTORAT PASCAPANEN TANAMAN PANGAN TAHUN 2015-2019*.
- [3] Patawiri AW. 2006. *Teknologi Penggilingan Padi*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Umum.
- [4] Widowati S. 2001. *Pemanfaatan Hasil Samping Penggilingan Padi dalam Menunjang Sistem Agroindustri di Pedesaan*. Buletin Agrobio 4(1):33-38.
- [5] Ngumbara, G. G., Andriyono & Mangera, Y. 2018. Modifikasi Blower Pembantu Pengeluaran Dedak Pada Mesin Pemutih Beras (Rice Polisher). *Jurnal Agricola, Vol 8 (2), Hal. 63 – 68*.
- [6] Maulana, Vijiy. 2020. *RANCANG BANGUN MESIN BLOWER PEMISAH JAGUNG (Bagian Dinamis)*. Universitas Jember.
- [7] Pramudya, A. S., Aji, C. P. P., Devadigda, S. A., Kurnia, Y. A., & Hartanto, R. T. 2020. *OPTIMALISASI PENGHISAP DEBU MESIN GERINDA GREIF TIPE HM 211-1-1*. Surakarta : Politeknik ATMI Surakarta.
- [8] Darma, Y. Y. E., dkk. 2020. Rancang Bangun Mesin Penyedot Gabah Menggunakan Blower Sentrifugal Guna Mempersingkat Proses Pengemasan Gabah di Desa Tulungrejo Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, 11(4), 514-517*.
- [9] Church, A. 1986. *Pompa dan Blower Sentrifugal*. Penerbit Erlangga: Jakarta
- [10] Dietzel, F. 1992. *Turbin, Pompa dan Kompresor*. Penerbit Erlangga: Jakarta.

# Analisa Variasi Kecepatan Putar Dan Tekanan Vakum Terhadap Tingkat Kerusakan Keripik Pada Mesin Spinner

Nur Basthomi Arifin<sup>1</sup>, Hesti Istiqlaliyah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: <sup>1</sup>[nurbasthomi@gmail.com](mailto:nurbasthomi@gmail.com) , <sup>2</sup>[hestiisti@unpkediri.ac.id](mailto:hestiisti@unpkediri.ac.id)

**Abstrak-** Keripik merupakan salah satu makanan khas Indonesia yang renyah dan digemari masyarakat luas dari anak-anak sampai dewasa. Secara umum kripik dibuat melalui tahap penggorengan, baik dengan penggorengan model celup (*deep frying*) atau dengan metode *vacum frying* yang dapat digunakan untuk menggoreng bahan yang memiliki kadar air yang cukup tinggi. Untuk menjaga kualitas produk keripik, kadar minyak harus diturunkan seoptimal mungkin. Hal ini dapat diperoleh dengan menggunakan mesin vakum spinner. yaitu proses penirisan dengan tekanan hampa. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi kadar minyak dan menjaga kondisi keripik agar tidak rusak. Variasi kecepatan optimal mesin vakum spinner adalah 400rpm dan 500 rpm dengan tanpa tekanan dan tekanan - 0,6 bar. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah kecepatan putar terbaik 500 rpm dengan pemberian tekanan sebesar - 0,6 bar.

**Kata Kunci** — keripik buah, *vaccum*, *Vaccum spinner*

## 1. PENDAHULUAN

Keripik merupakan salah satu makanan khas Indonesia yang renyah dan digemari masyarakat luas dari anak-anak sampai dewasa. Kadar minyak yang terkandung pada kripik setelah proses penggorengan harus ditiriskan, agar kripik bisa bertahan lama, tetap renyah, dan tidak tengik. Untuk proses penirisan sendiri dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu manual dan menggunakan mesin spinner.

Mesin spinner merupakan alat yang digunakan untuk mengurangi kadar minyak yang berada pada makanan setelah proses penggorengan. Prinsip kerja spinner yaitu mengurangi kandungan minyak yang berada pada makanan dengan menggunakan teknik putaran tinggi (*sentrifuge*) sehingga mampu menarik sebagian minyak keluar dari bahan ([1]).

Pada umumnya mesin peniris yang beredar dipasaran masih memiliki beberapa kelemahan seperti masih tingginya kandungan minyak dan banyaknya kerusakan pada bahan terutama pada keripik yang memiliki karakteristik keras dan mudah remuk. Dari masalah tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian, merancang dan membuat mesin peniris minyak dengan penggerak motor listrik dan dilengkapi dengan pengatur kecepatan putar motor dan dibantu dengan sistem vakum untuk proses penirisan, sehingga kita dapat menyesuaikan kecepatan putar yang sesuai dengan karakteristik bahan yang akan ditiriskan. Dengan menambah kan alat tersebut kita dapat menentukan berapa kecepatan putar yang paling efisien untuk masing masing bahan, sehingga kerusakan terhadap bahan dapat diminimalisir, dan juga memungkinkan mesin *spinner* ini digunakan untuk beberapa bahan seperti bahan yang memiliki daging yang cukup tebal, tipis

ataupun bahan yang memiliki sifat penyerapan minyak yang tinggi.

*Design and Manufacturing of Spinner Machine Using Speed Control*, mesin ini memiliki spesifikasi penggerak motor 1 fasa dengan daya 0,25 hp dengan kapasitas 4kg sekali proses. dengan sistem transmisi langsung. pada penelitian ini peneliti memvariasikan kecepatan putar pada kec 400,500,600 rpm dengan bahan kripik singkong.[2]

“memodifikasi mesin peniris minyak dan kelayakan finansial produksi kripik bayam”, mesin ini digerakkan dengan motor listrik 1/3 HP atau 0,25 kW dengan putaran 1420 rpm yang ditransmisikan menggunakan pulley dengan perbandingan 3 : 8 inchi dan belt tipe B65. Secara keseluruhan, mesin *spinner* memiliki panjang 58 cm, lebar 40 cm dan tinggi 76 cm. Silinder *spinner* bagian dalam sebagai penampung produk yang akan ditiriskan berdiameter 30 cm dengan tinggi 25 cm sedangkan silinder *spinner* bagian luar sebagai penampung dan mengeluarkan minyak melalui lubang pengeluaran berdiameter 40 cm cara merubah rasio pada puli transmisi.[3]

melakukan rancang bangun mesin peniris minyak pada produk kripik dengan metode spinning dan vakum, dengan hasil daya yg dibutuhkan 147 watt, putaran spinner 500 rpm, dengan variasi tekanan vakum 0 , 20 , 40 cmHg lama penirisan 3 menit yang menghasilkan:[4]

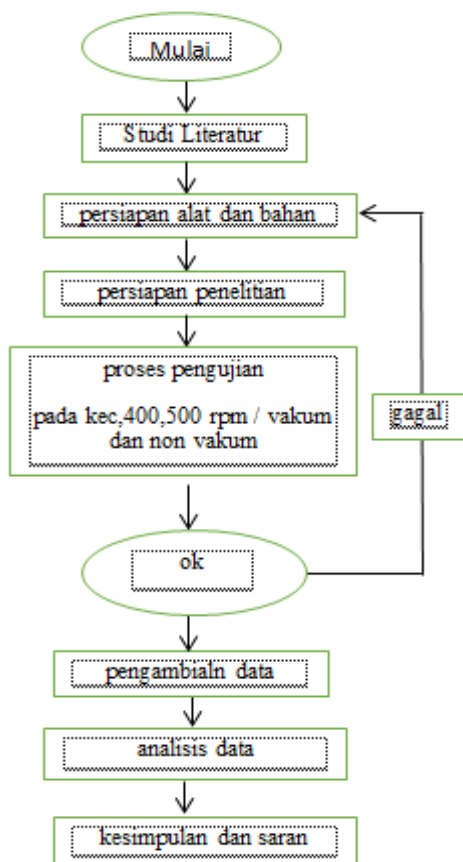
tabel 1.tabel hasil penelitian amanda siryogiawan

N o.	Massa Rempeyek	Tekanan Vakum	Waktu Yang Digunakan	Massa Minyak Yang Tertiris
1	257 gram	0 cmHg	3 menit	4 gram
2	251 gram	20cmHg	3 menit	5 gram
3	254 gram	40cmHg	3 menit	6 gram

## 2. METODE PENELITIAN

penelitian ini menggunakan rancang uji eksperimental dengan pendekatan kuantitatif hasil data yang diperoleh dengan mengetahui hasil produk keripik buah setelah ditiriskan minyaknya menggunakan tiga variasi kecepatan putar dan sistem vacum. dan juga mencari hasil perbandingan hasil minyak tertiris dan tingkat kerusakan keripik pada mesin spinner dengan sistem vacum dan non vacum.hasil perbandingan diperoleh dengan cara menganalisa dengan bahan dan alat yang sudah dipersiapkan.

adapun diagram alur penelitian sebagai berikut:



Gambar1. Diagram Alur penelitian

### 2.1 Study literatur dan persiapan penelitian

pada penelitian ini dilakukan beberapa alur penelitian yakni dimulai dari study literatur yang dilakukan peneliti untuk mengumpulkan data-data yang dibutuhkan untuk membantu berjalannya penelitian, data tersebut diperoleh dari beberapa sumber yakni buku, jurnal, prosiding dan dari beberapa sumber lainnya.

selanjutnya peneliti mempersiapkan alat dan bahan untk penelitian, mulai dari menyiapkan mesin peniris yang telah dilengkapi dengan tahco meter untuk mengetahui RPM spinner dan juga melengkapi spinner dengan mesin vakum yang nanti digunakan untuk memvakum paa saat proses penirisan, dan pada mesin spinner juga dilengkapi dimmer untuk mengatur kecepatan putar poros spinner.

### 2.2 Proses pengujian

pada pengujian ini keripik yang digunakan adalah keripik buah nanas dan apel yang telah dilakukan penggorengan dengan mesin penggoreng vakum, pada pengujian ini dilakukan pengujian dengan beberapa variasi kecepatan dan menggunakan mesin peniris vakum dan non vakum. keripik yang disiapkan dmasukan kedalam mesin spinner lalu kita set dimer pada kecepatan yang telah d.tentukan, lalu nyalakan mesin vakum dan putar mesin spinner dengan waktu 5 menit.

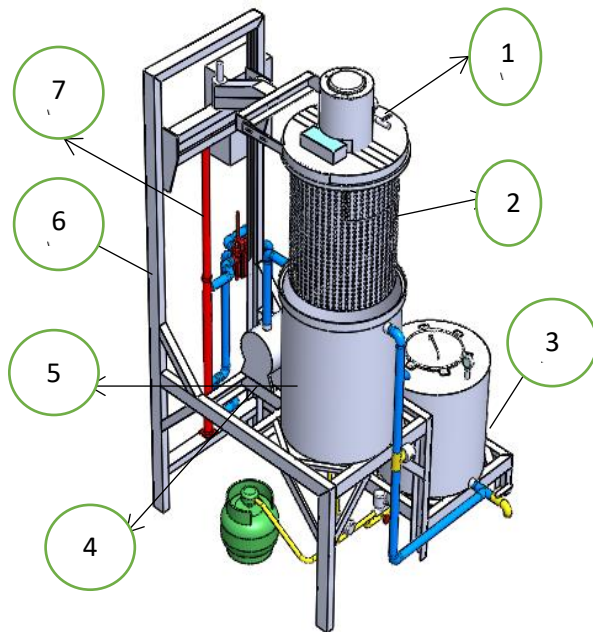
### 2.3 pengambilan data

Pada proses ini data yang diambil adalah kadar minyak pada keripik dan kerusakan keripik dimasing-masing variasi kecepatan putar pada kondisi vakum dan non vakum .pengambilan data diawali dari memepersiapkan bahan dan alat .buah yang digunkan pada proses pengujian ini adalah buah nanas dan buah apel, pengambilan data dimulai dengan mengupas dan membersihkan buah ,lalu dipotong dengan ketebalan 1cm dan digoreng dengan mesin *vacuum frying* pada suhu 90 °c, dengan lama waktu penggorengan 55 menit untuk buah nanas, dan untuk buah apel dipotong dengan ketebalan 3 mm dan digoreng pada suhu 80°c , dengan lama penggorengan 25 menit dan dengan tekanan vakum di bawah -1 bar, pengujian dilakukan sebanyak dua kali uji coba masing-masing buah dengan dengan variasai kecepatan 400 rpm dan 500 rpm dengan lama waktu 10 menit. adapun urutan proses penirisan adalah:

1. siapkan alat dan bahan
2. hubungakn mesin ke sumber listrik
3. seting lama waktu penirisan yang diinginkan
4. nyalakan pompa vakum ( untuk pengujian dengan tekanan)
5. nyalakan motor peniris
6. selesai

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Desain peniris dengan vakum



Gambar 2. Desain utuh mesin vakum friying dan peniris

Keterangan :

1. motor peniris
2. tabung dalam peniris
3. tabung minyak
4. vakum
5. tabung luar peniris
6. rangka
7. hidrolis



gambar 3. gambar mesin peniris

#### 3.3 proses pengambilan data

pada uji coba yang pertama yakni dengan kripik nanas dengan tebal irisan 1 cm setelah pengorengan dilakukan penirisan dengan kecepatan putar 400 rpm selama 5 menit tanpa tekanan vakum, dari hasil penirisan didapat kripik nanas terlihat masih terlihat mengandung minyak dan kondisi kripik tidak remuk. selanjutnya dilakukan penirisan kripik nanas dengan tebal irisan 1 cm setelah pengorengan dengan kecepatan putar 400 rpm selama 5 menit dengan tekanan vakum -0,6 bar didapat kripik lebih kering dari uji coba tanpa vakum, dan kondisi kripik tidak remuk.

pada uji coba yang dua dilakukan dengan kecepatan yang lebih tinggi yakni 500 rpm dengan vakum -0,6 bar dan non vakum, pada pengujian ke dua didapat kripik lebih kering dibanding pengujian dengan kec 400 rpm, ini dikarenakan kandungan minyak terlempar keluar lebih banyak .

dari ke dua penirisan pada kripik nanas tersebut didapat hasil penirisan terbaik yakni pada kecepatan 500 rpm dengan vakum yakni dengan hasil kripik yg lebih sedikit mengandung minyak dan kripik tidak remuk.



gambar 4. kripik nanas sebelum ditiriskan

rpm selama 5 menit dengan tekanan vakum – 0,6 bar

pada uji coba ke 4 yakni pada kripik apel dilakukan dengan kecepatan spinner 500 rpm, dengan vakum dan non vakum, pada pengujian ini hasil minyak tertiris lebih banyak, tekstur kripik juga lebih kering pada kecepatan 500 rpm dengan vakum.



gambar 5. kripik nanas setelah ditiriskan dengan pemvakuman



gambar 7. kripik apel sebelum ditiriskan



gambar 6. kripik nanas setelah penirisan tanpa vakum



gambar 8. kripik apel setelah ditiriskan dengan vakum

pada uji coba yang ke tiga yakni dengan kripik apel dengan tebal irisan 3 mm setelah pengorengan dilakukan penirisan dengan kecepatan putar 400 rpm selama 5 menit tanpa tekanan vakum, dari hasil penirisan didapat kripik nanas terlihat masih berminyak dan kondisi kripik tidak remuk.

selanjutnya dilakukan pengujian dengan kripik apel dengan tebal irisan 3 mm setelah pengorengan dilakukan penirisan dengan kecepatan putar 400



gambar 9. keripik apel setelah ditiriskan tanpa vakum

tabel 3. hasil penirisan buah nenas

No	kec. putar	vacum	non vacum
1	400	kondisi keripik masih berminyak dan tingkat keremukan keripik dari hasil spinner kecil	kondisi keripik berminyak dengan kondisi keripik masih utuh
2	500	keripik lebih kering dibanding penirisan dengan kec 400 rpm, kerusakan keripik cukup kecil	keripik lebih kering dibanding penirisan dengan kec 400 rpm, kerusakan keripik cukup kecil

tabel 4. hasil penirisan buah apel

No	kec. putar	vacum	non vacum
1	400	kondisi keripik masih berminyak dan tingkat keremukan keripik dari hasil spinner kecil	kondisi keripik berminyak dengan kondisi keripik masih utuh
2	500	keripik lebih kering dibanding penirisan dengan kec 400 rpm, kerusakan keripik cukup kecil	keripik lebih kering dibanding penirisan dengan kec 400 rpm, kerusakan keripik cukup kecil

#### 4.SIMPULAN

dari pengujian yang dilakukan didapat beberapa kesimpulan :

1. Pengujian penirisan dilakukan pada kecepatan 400 dan 500 rpm dengan vakum dan non vakum.
2. Dari hasil pengujian diatas didapat hasil putaran kecepatan spinner terbaik yakni pada putaran 500 rpm dengan tekanan vakum.
3. Tekanan vakum dapat diaplikasikan pada mesin spiiner untuk proses penirisan kerpik nenas dan apel.

#### 5.SARAN

Pada penelitian ini dirasa masih belum sempurna oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut guna memperoleh data yang lebih baik lagi dan perlu dilakukan pada keripik-keripik jenis lain, dan dengan variasi kecepatan putar yang berbeda.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad thoriq, dkk. (2018). Modifikasi mesin peniris minyak dan kelayakan finansial produksi keripik bayam. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 7.

[2] Armanda Siryogiawan. (2017). Rancang bangun mesin peniris minyak pada produk keripik dengan metode spinning dan metode vacum.

[3]ROMIYADI. (2018). Perancangan dan pembuatan mesin peniris minyak dengan kontrol kecepatan. *jurnal teknik mesin istitut teknologi padang*, 1.

# Perancangan Sistem Hidrolik Pada Mesin Penggoreng Vakum Dengan Metode Hand Control Hidrolik

**Moh. Irvan Budi Setiono<sup>1</sup>, Hesti Istiqlaliyah<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: <sup>1</sup>[irfanarwojo@gmail.com](mailto:irfanarwojo@gmail.com).<sup>2</sup>[hestiisti@unpkediri.ac.id](mailto:hestiisti@unpkediri.ac.id)

**Abstrak** – Mesin penggoreng vakum yang ada pada umumnya adalah mesin tipe horizontal yang menggunakan sistem pompa vakum jet air. Untuk proses penggunaannya itu sendiri masih tergolong manual, dimana pada saat penirisan dengan spinner masih terpisah dengan mesin penggorengnya dan pada saat pengambilan produk hasil penggorengan atau keripik masih menggunakan teknik manual yaitu dengan menggunakan tangan manusia. Apalagi setelah penggorengan selesai perlu membuka tutup tabung dan keranjang penggoreng yang masih panas terlebih dahulu untuk bisa mengambil produk hasil penggorengan. Untuk itu dibutuhkan pemikiran-pemikiran bagaimana cara untuk meningkatkan efisiensi pada saat melakukan penggorengan. Solusi dari permasalahan ini adalah dengan merancang sistem hidrolik pada mesin penggoreng vakum. Perancangan ini bertujuan untuk membantu mempermudah dan mempercepat proses penggorengan keripik buah guna menghasilkan makanan olahan yang akan diproduksi, dengan menggunakan hand control hidrolik sebagai alat bantu untuk mengangkat tutup tabung penggoreng dan juga peniris sebagai penahan saat langkah naik dan turun pada mesin penggoreng vakum. Hasil dari perancangan ini adalah didapatkan gaya saat langkah naik sebesar 1,256 N dan saat langkah turun sebesar 3,065 N dengan menggunakan pompa HGP-1A-FIR-AR pada putaran 2880 rpm sebesar 0,288 L/s dan langkah waktu dalam satu kali kerja langkah naik 10,10 detik dan langkah turun 6,40 detik.

**Kata Kunci** — hand control hidrolik, mesin penggoreng vakum, sistem hidrolik

## 1. PENDAHULUAN

Mesin penggoreng vakum adalah suatu mesin untuk menggoreng berbagai macam keripik buah dengan digoreng di dalam tekanan rendah. Teknik penggorengan vakum yaitu menggoreng bahan baku (biasa buah-buahan atau sayuran) dengan menurunkan tekanan udara pada ruang penggorengan sehingga menurunkan titik didih air sampai 50°-60° C. dengan turunnya titik didih normal 100° C bisa dihindari. Teknik penggorengan vakum ini akan menghasilkan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan cara penggorengan biasa [1]. Banyak produk sejenis buatan luar negeri yang harganya cukup tinggi hingga tidak terjangkau bagi UKM. Untuk itu perlu melakukan riset bagaimana menciptakan karya berbasis teknologi tepat guna yang lebih terjangkau untuk membuat UKM agar menjadikan petani dan UKM di Indonesia menjadi produsen penghasil teknologi dan produk-produk pertanian [2].

Secara umum mesin penggoreng vakum memiliki tipe dan kapasitas yang bervariasi. Mesin penggoreng vakum yang ada di Kediri saat ini kebanyakan tipe horizontal yang mempergunakan sistem pompa vakum jet air. Adapun pada saat penirisan mesin *spinner* atau mesin peniris minyak masih terjual terpisah dengan mesin penggorengnya dan pada saat pengambilan produk hasil penggorengan atau keripik masih menggunakan teknik manual yaitu dengan menggunakan tangan manusia (tradisional). Apalagi setelah penggorengan selesai perlu membuka tutup tabung dan keranjang penggoreng yang masih panas terlebih dahulu untuk bisa mengambil produk hasil penggorengan. Untuk

itu dibutuhkan pemikiran-pemikiran bagaimana cara untuk meningkatkan efisiensi pada saat melakukan penggorengan.

Kendala pada mesin penggoreng vakum bila dikerjakan secara manual, pasti membutuhkan waktu yang lama. Apalagi jika menggoreng dengan jumlah yang besar. Berawal dari kondisi tersebut maka perlu dibuatkan alat bantu seperti sistem hidrolik sebagai penunjang produksi keripik buah yang mampu memproduksi keripik buah dengan kecepatan yang tinggi dan hasil penggorengan yang homogen dan berkualitas. Sistem hidrolik merupakan sistem penerusan daya dengan menggunakan fluida cair. Minyak mineral adalah jenis fluida yang sering dipakai. Prinsip dasar dari sistem hidrolik adalah memanfaatkan sifat bahwa zat cair tidak mempunyai bentuk tetap, namun menyesuaikan dengan yang ditempatinya. Karena itu tekanan yang diterima diteruskan ke segala arah secara merata.

Dewasa ini sistem hidrolik banyak digunakan dalam berbagai macam industri makanan, industri minuman, industri pemesinan, hingga industri otomotif. Sehingga pengetahuan tentang komponen dari sistem hidrolik sangat penting dalam semua cabang industrial. Mesin penggoreng vakum yang akan dirancang ini dengan desain sederhana yaitu tipe vertikal yang mempergunakan sistem pompa vakum. Letak penirisan minyak yang awalnya terpisah dari mesin penggoreng kita gabungkan menjadi satu dengan tutup tabung penggoreng. Untuk itu penambahan sistem hidrolik pada mesin penggoreng vakum dirancang dan dibuat untuk membantu mempermudah dan mempercepat proses pengerjaan pembuatan keripik buah guna menghasilkan makanan

olahan yang akan diproduksi. Sistem hidrolik ini berfungsi untuk mengangkat bagian penutup penggoreng serta peniris dengan arah gerakan naik dan turun dengan menggunakan *hand control* sebagai pengaturannya. Sehingga mempermudah dalam proses penggorengan untuk pengisian dan pengambilan keripik dengan cara mudah dan cepat.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh [3] membahas tentang perancangan sistem hidrolik punch stroke pada mesin press untuk pembuatan cup selongsong peluru caliper 20 mm. Langkah-langkah penelitiannya meliputi menentukan komponen-komponen pada punch mesin press. Kemudian dilanjutkan dengan perancangan sirkuit punch pada proses *deep drawing*. Langkah selanjutnya adalah perancangan sistem hidrolik untuk menggerakkan punch. Hasil penelitiannya yaitu semakin besar tekanan maka semakin besar pula daya pompa yang dibutuhkan. Pada perhitungan didapatkan gaya sebesar 146,6 kN, kapasitas aliran dan kecepatan gerak piston hidrolik sebesar 0,3 m/s. Kebutuhan daya motor listrik yaitu sebesar 6,5 Hp

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh [4] membahas tentang analisis pengepresan dengan sistem hidrolik pada pembuatan *paving block* untuk perkerasan lahan parkir. Hasil penelitian pada cetakan *paving block* dan pengujian kuat tekan paving yaitu dari hasil analisa kekuatan cetakan terhadap pengaruh tekanan didapat gaya pada variasi 2 cetakan sebesar 58663,8 N, variasi 3 cetakan 81618,2 N, variasi 4 cetakan 113501,7 N.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh [5] membahas tentang perancangan mesin pengepres briket dengan sistem hidrolik. Dalam perancangan mesin cetak briket arang dengan sistem hidrolik, dengan kapasitas 28 buah dalam sekali cetak dan gaya total yang dibutuhkan sebesar 2274,44 N. Untuk silinder hidrolik digunakan *Type double acting* dengan *Bore size* 32 mm, *Rod size* 18 mm, dan *Long stroke* 300 mm. Material kerangka yang direncanakan mengacu pada standart JIS 3192 dengan *Mild steel* profil H-Beam.

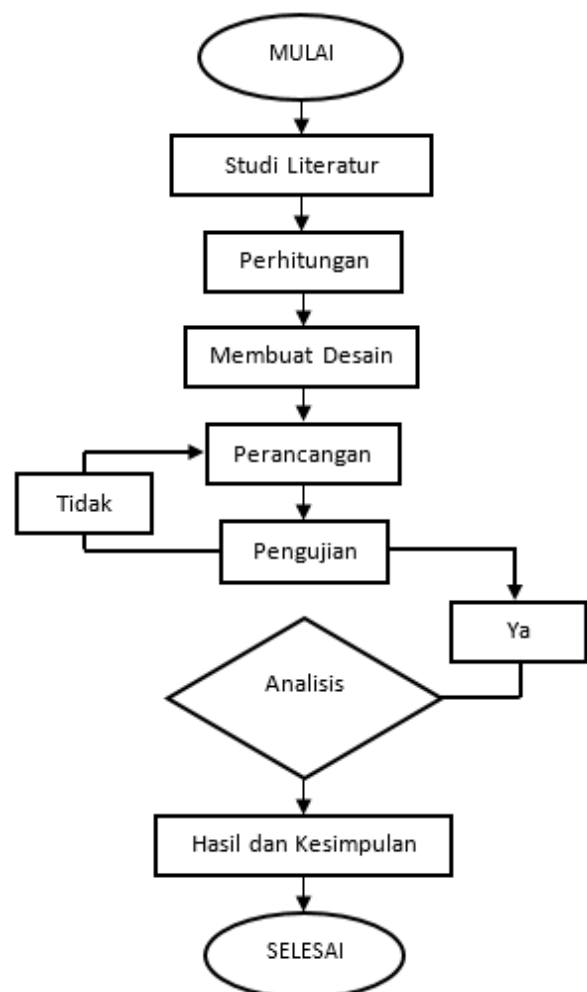
Kesimpulannya adalah melihat dari kajian pustaka sebelumnya belum pernah melakukan penelitian tentang analisis sistem hidrolik pada mesin penggoreng vakum dengan metode *hand control* hidrolik yang digunakan untuk mengangkat komponen lain yang ada pada mesin penggoreng vakum, sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tersebut.

## 2. METODE PERANCANGAN

Dalam perancangan sistem hidrolik pada mesin penggoreng vakum ini diawali dengan mengidentifikasi masalah yang timbul pada saat pengambilan keripik buah hasil penggorengan dengan teknik manual. Oleh karena itu sistem hidrolik dirancang sebagai alat bantu untuk mempermudah dan mempercepat pada saat melakukan produksi. Rancangan alat ini dapat

digunakan sebagai penahan saat proses pengambilan keripik buah sebelum dan sesudah menggoreng dan juga menaikkan dan menurunkan tutup tabung penggoreng dan peniris dengan arah vertikal. Sebelumnya pengambilan hasil penggorengan diambil menggunakan teknik tradisional yaitu menggunakan tangan manusia, karena itu hal tersebut tidak efisien dan berbahaya bagi para produksi bila terkena minyak panas atau sampai menyentuh bagian tabung penggoreng yang masih panas.

Untuk mencapai rancangan yang diinginkan, maka akan dibagi ke dalam beberapa bagian seperti motor listrik, pompa hidrolik, silinder kerja hidrolik, selang, dan tangki fluida. Kemudian untuk memenuhi rancangan yang diinginkan diperlukan perhitungan, pemilihan bahan yang tersedia dan berkualitas. Selanjutnya dari hasil perhitungan tersebut diperoleh dimensi ukuran yang akan digunakan dan bahan yang tepat namun tersedia dipasaran. Dilanjutkan pada proses perakitan dengan menggabungkan komponen dari motor listrik, pompa hidrolik, selang, *pressure gauge*, *hand control*, dan silinder kerja hidrolik. Jika alat tersebut sudah jadi, dilanjutkan tahap pengujian rancangan. Setelah itu dilakukan, maka dapat ditentukan cara pemakaian. Dengan demikian rancangan ini, dimungkinkan dapat untuk dibuat.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan sistem hidrolik

Meliputi penentuan judul dan materi dari dosen pembimbing yang terinspirasi dari materi penelitian sebelumnya kemudian mencari referensi mengenai sistem hidrolik beserta komponen-komponennya, sistem hidrolik menggunakan metode hand control hidrolik. Menghitung spesifikasi tekanan dan menentukan spesifikasi komponen-komponen yang dibutuhkan dalam perancangan sistem hidrolik.

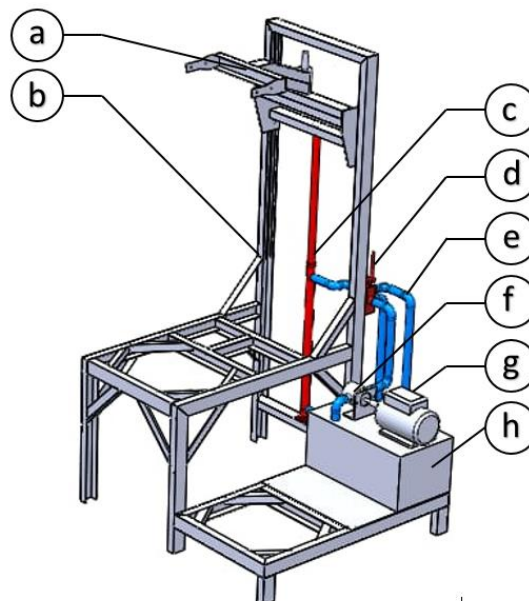
Dilanjutkan dengan menggambar desain sistem hidrolik dan pemilihan komponen-komponen sistem hidrolik. Bertujuan untuk mengetahui alur pemasangan dan cara kerja pada sistem hidrolik dengan metode *hand control* hidrolik. Merakit dan merangkai komponen-komponen sistem hidrolik sesuai kebutuhan dan fungsinya sampai terbentuk sirkuit hidrolik yang ada pada gambar desain.

Simulasi yang dilakukan dapat beroperasi dengan gerakan yang dibutuhkan yaitu naik dan turun dan mampu menggerakkan dengan karakteristik beban yang dibutuhkan. Apabila rangkaian tidak dapat berjalan dengan seharusnya maka kembali ke langkah sebelumnya yaitu perancangan pada sistem hidrolik dan diperiksa kembali apakah rangkaian sudah sesuai atau tidak.

Penilaian dalam analisis ini meliputi perhitungan, kinerja, keamanan, dan efisiensi. Dalam perhitungan meliputi perhitungan tekanan pada silinder kerja, gaya dorong pada piston, dan waktu langkah yang dibutuhkan. Kemudian diambil kesimpulan bahwa rangkaian sistem hidrolik pada mesin penggoreng vakum mana yang lebih efisien dan sederhana rangkaian kontrolnya. Setelah pengambilan kesimpulan selesai maka langkah-langkah diatas diulangi kembali untuk mendapatkan hasil yang lebih baik kemudian dapat dibuat laporan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Desain Perancangan



Gambar 2. Sistem hidrolik pada rangka mesin

Keterangan gambar:

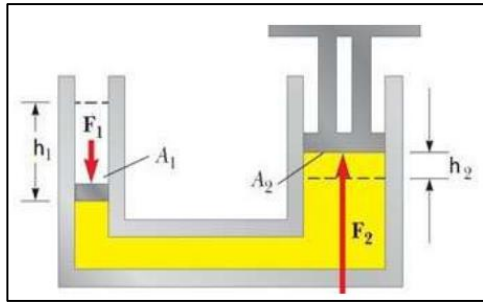
- a. Kerangka mesin
- b. Lengan peniris
- c. Silinder kerja hidrolik
- d. *Hand control valve*
- e. Pipa hidrolik
- f. Pompa hidrolik
- g. *Motor listrik*
- h. Tangki minyak hidrolik

#### 3.2 Spesifikasi Komponen Sistem Hidrolik

1. Motor AC 1 phase 0,5 HP, 2880 rpm
2. *Gear Pump* (Pompa Roda Gigi) HGP-1A-F1R-AR, 6cc, Inlet 1/2", Outlet 3/8"
3. *Flow Control Valve* (dalam satu komponen *hand control valve* 4/3 spring valve), *Single Handle*, Flow 40 LPM, 3/8"
4. Silinder Hidrolik diameter 40 x 650 mm dan piston hidrolik diameter 25 x 750mm
5. Filter oli MF-10, 3/8"
6. Pipa dan nepel saluran minyak
7. Fluida (oli)

#### 3.3 Spesifikasi Tekanan Yang Dibutuhkan

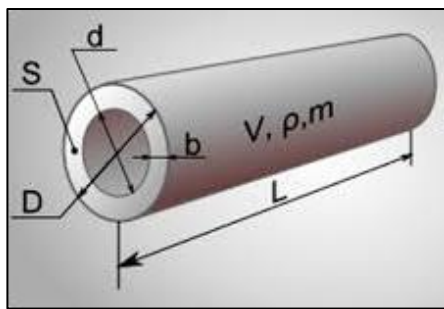
Adapun rumus tekanan sistem hidrolik menurut Hukum Pascal menggunakan persamaan sebagai berikut :



Gambar 3. Mekanisme hidrolis menurut Hukum Pascal

$$P = \frac{F}{A} \dots\dots\dots(1)$$

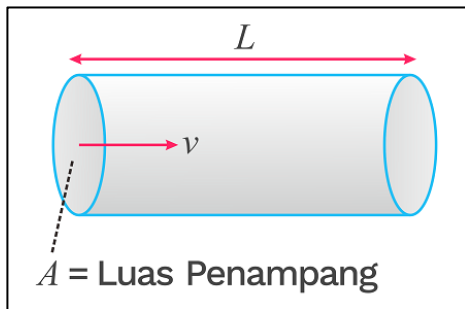
Dan untuk mencari luas penampang pada silinder hidrolis dengan persamaan sebagai berikut:



Gambar 4. Rumus mencari luas penampang

$$A = \frac{1}{4}\pi(D^2-d^2) \dots\dots\dots(2)$$

Mencari volume oli:



Gambar 5. Rumus volume oli

$$V = A \times L \dots\dots\dots(3)$$

Dalam menentukan spesifikasi tekanan yang dibutuhkan sistem hidrolis untuk mengangkat dan menurunkan peniris diambil beban rata-ratanya sebesar 25 kg. Tabung peniris memiliki diameter 34 cm, dan tinggi 44 cm. Jadi tekanan yang dibutuhkan sistem hidrolis pada peniris adalah menggunakan persamaan berikut :

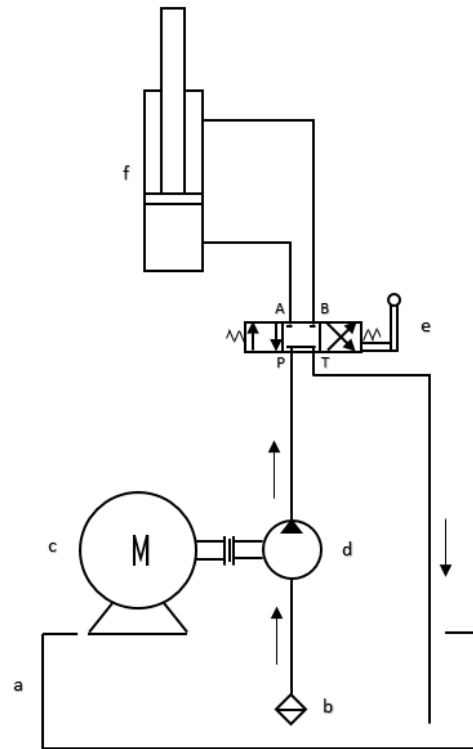
$$P = \frac{F}{A} \dots\dots\dots(4)$$

$$P = \frac{25 \text{ kg}}{12,6 \cdot 4,9 \text{ cm}^2} \dots\dots\dots(5)$$

$$P = 0,4 \text{ kg/cm}^2 \dots\dots\dots(6)$$

Tekanan yang harus digunakan dalam sistem hidrolis pada mesin penggoreng vakum harus disetel sesuai tekanan secara manual.

### 3.4 Rangkaian sistem hidrolis



Gambar 6. Rangkaian sistem hidrolis posisi netral.

Keterangan gambar :

- a. Tangki
- b. Filter oli
- c. Pompa hidrolis
- d. Motor listrik
- e. *Hand control valve*
- f. Silinder hidrolis 40mm x 650mm

Adapun cara kerja sistem hidrolis yaitu sebagai berikut:

#### a. Posisi netral

Fluida yang dihisap oleh pompa disalurkan melalui flow control valve kemudian kembali ke *reservoir* karena *hand control* belum dioperasikan.

#### b. Langkah naik

Motor yang telah menggerakkan pompa sehingga pompa dapat menghisap fluida dalam *reservoir* kemudian pompa mengalirkan fluida ke katup pengatur aliran melalui saluran P dan keluar melalui saluran A sehingga fluida dapat mendorong maju silinder dan fluida yang terdorong akan keluar dan kembali melewati saluran B dan keluar melalui saluran T pada katup pengarah aliran dan fluida tersebut kembali ke tangki.

#### c. Langkah turun

*Hand control* dioperasikan ke bawah sehingga fluida yang disalurkan oleh pompa akan mengalir melalui saluran P dan keluar melewati saluran B sehingga fluida akan mendorong torak untuk mundur. Fluida yang terdorong oleh silinder hidolik akan keluar melewati saluran A dan keluar melalui saluran T pada katup pengatur aliran sehingga fluida kembali ke tangki. Dalam mengubah gerakan pada langkah naik dan turun cukup dengan menggerakkan tuas pada *hand control* ke atas atau ke bawah.

Yang akan dilakukan sebelum dan sesudah pengambilan data antara lain sebagai berikut:

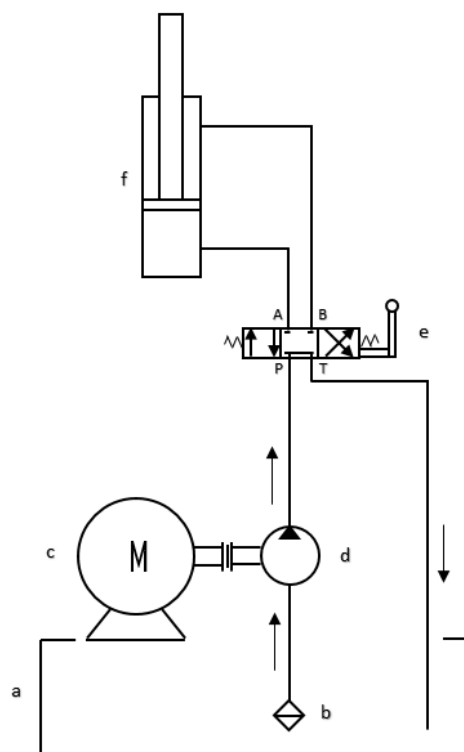
- Cek semua sistem yang ada, pastikan selang dan tangki hidrolik tidak ada yang bocor.
- Hidupkan motor beberapa saat untuk pemeriksaan apakah terjadi kebocoran atau ada kerusakan pada sistem, apabila tidak ada kebocoran atau kerusakan pada sistem maka pengambilan data siap dilaksanakan.
- Selain untuk mengecek apakah terjadi kebocoran pada saluran-saluran, menghidupkan mesin beberapa saat sebelum dilakukan pengujian berfungsi untuk menghilangkan gelembung-gelembung udara yang ikut terbawa saat awal mesin dioperasikan.
- Setelah semua sistem dianggap aman untuk dioperasikan maka pengambilan data siap untuk dilakukan.
- Untuk memperoleh hasil data yang akurat, lakukan percobaan tersebut secara berulang-ulang minimal sebanyak tiga kali.

### 3.5 Hasil percobaan

Hasil percobaan yang dilakukan dari posisi silinder hidrolik yaitu vertikal maka gerakan yang diatur *hand control* hidrolik diperoleh posisi netral, gerakan naik dan gerakan turun

#### 1. Posisi netral

Pada posisi netral motor listrik telah bekerja tetapi silinder hidrolik belum melakukan gerakan naik dan turun karena *hand control* belum dioperasikan sehingga katup belum terbuka dan fluida belum bisa mengalir ke silinder untuk mendorong gerakan naik maupun turun. Sebelum melakukan perpindahan langkah naik maupun turun, fluida pasti mengalir ke *hand control* pada posisi netral terlebih dahulu. Sehingga dapat berhenti pada segala posisi dan bebas untuk membalikkan posisi kerjanya sesuai dengan keinginan pengoperasinya tanpa mengurangi tenaganya.

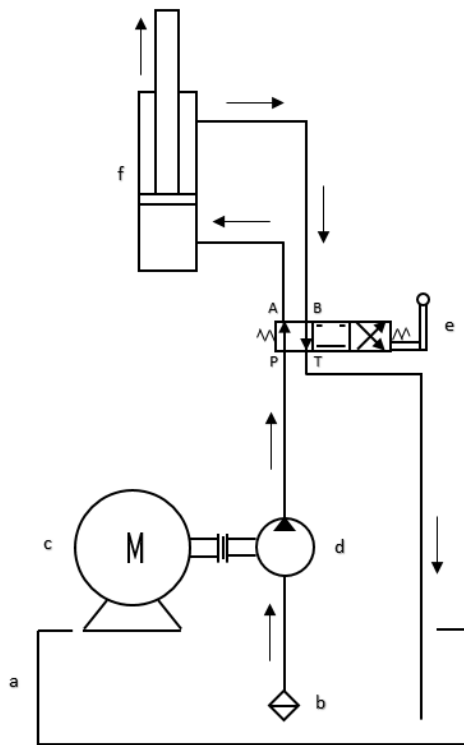


Gambar 7. Rangkaian sistem hidrolik posisi netral

Fluida yang berasal dari tangki yang kemudian dihisap dan ditekan oleh pompa kemudian dialirkan ke *flow control valve* yang mana katup belum membuka sehingga fluida tidak dapat mengalir ke silinder sehingga silinder belum bisa bergerak naik maupun turun. Karena katup belum terbuka maka fluida akan dialirkan kembali ke tangki melalui saluran T. Demikian seterusnya bila katup belum dibuka maka fluida akan selalu bersirkulasi terus menerus dari tangki dikembalikan ketangki.

#### 2. Langkah naik

Sebelum *hand control* dioperasikan biarkan terlebih dahulu beberapa saat untuk menghilangkan gelembung-gelembung yang terhisap pada saat awal penghisapan pompa. Setelah beberapa saat kemudian *hand control* digerakkan ke atas untuk melakukan langkah naik. Katup yang digunakan adalah katup 4/3. Pada *hand control valve* terdapat 4 saluran yaitu P, A, B dan T. Pada saat *hand control* digerakkan ke atas maka katup pengatur aliran fluida tersebut akan membuka. Sehingga fluida yang dihisap oleh pompa kemudian disalurkan ke *hand control valve* melalui saluran P dan keluar melalui saluran A. Maka fluida akan mendorong piston untuk bergerak naik. Sedangkan fluida yang terdorong oleh piston akan keluar dari silinder hidrolik dan mengalir melalui saluran B dan keluar melalui saluran T, kemudian fluida tersebut akan kembali menuju ke reservoir.



Gambar 8. Rangkaian sistem hidrolik langkah ke atas (naik)

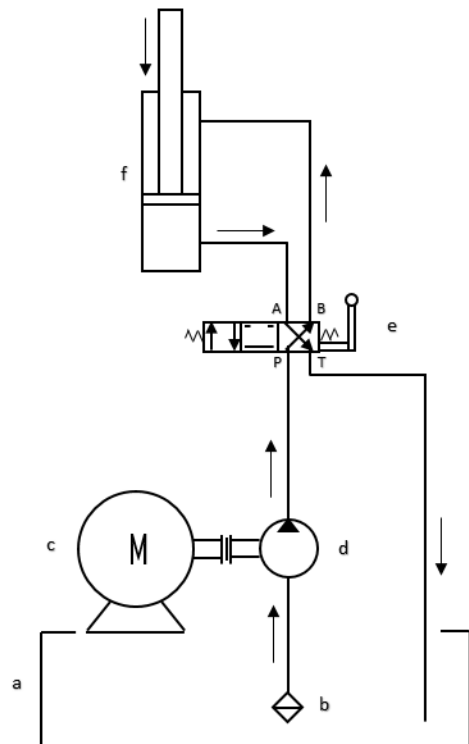
Setiap kali mengoperasikan sistem hidrolik pada mesin penggoreng vakum saat langkah naik harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- a. Pastikan pada saat mengoperasikan sistem hidrolik waktu langkah naik, 4 klem atau pengunci penutup pada mesin penggoreng vakum sudah terbuka terlebih dahulu dan pastikan dalam keadaan aman. Jangan bercanda pada saat pengoperasian, karena jika lalai atau klem masih dalam keadaan mengunci maka bisa mengakibatkan patah pada lengan peniris.
- b. Jika posisi tutup sudah terangkat dan sudah mencapai paling atas, lakukan langkah naik dengan pelan-pelan dan segera kembalikan tuas *hand control* ke posisi netral karena tidak terdapat komponen *relief valve* pada sistem hidrolik.
- c. Jika sampai terjadi over langkah maka tekanan yang dialirkan akan terus masuk ke silinder hidrolik sehingga terjadi tekanan berlebih dan putaran pompa akan menurun.

### 3. Langkah turun

Pada saat langkah turun, maka posisi *hand control valve* yang tadinya dioperasikan naik atau ke atas maka posisi *flow control valve* akan berubah. Setiap kali akan merubah gerakan langkah naik maupun turun akan melewati posisi netral terlebih dahulu. Dimana tekanan yang semula dari pompa yang melewati saluran P *flow control valve* maka fluida akan diteruskan ke saluran P pada *hand control valve* lalu keluar melalui saluran B dan fluida tersebut

akan mendorong piston tersebut turun (kembali ke bawah). Sehingga fluida yang berada di bawah piston akan terdorong oleh piston tersebut dan mengalir melewati saluran A dan *flow control valve* akan mengarahkan fluida tersebut melewati saluran T kemudian fluida tersebut akan kembali ke tangki. Fluida tersebut akan bersirkulasi secara terus menerus selama proses berlangsung sesuai pengoperasiannya. Naik turunnya fluida dikontrol menggunakan *hand control valve* dan arah aliran fluida diarahkan oleh katup pengatur arah aliran fluida.



Gambar 8. Rangkaian sistem hidrolik langkah ke bawah (turun)

Hal-hal yang perlu diperhatikan saat langkah turun sebagai berikut :

- a. Sebelum mengoperasikan langkah turun pastikan tutup peniris atas dan bawah sudah terkunci dengan rapat. Setelah sudah terkunci lakukan langkah turun dengan hati-hati.
- b. Pada saat langkah turun amati peniris dan tepatkan pada lubang tabung penggoreng tepat pada tengah-tengah lalu turunkan sampai ke bawah.
- c. Jika tutup penggoreng sudah menutup atur posisinya dengan tepat agar saat proses vakum tabung penggoreng tidak ada yang bocor kemudian tutup kunci kembali.

Karena sifat fluida yang tidak dapat dikompresi sehingga tekanan fluida yang sangat besar maka kemungkinan besar terjadi kerusakan sangat besar sehingga perlu diberikan pengamanan. Untuk mengamankan dari tekanan fluida yang sangat besar

maka perlu dipasang relief valve untuk mengurangi tekanan yang berlebihan sebelum katup berfungsi.

### 3.6 Perhitungan-perhitungan sistem hidrolik pada mesin penggoreng vakum

Untuk melakukan langkah naik dan turun yang lebih baik maka sistem hidrolik perlu disetel dengan tekanan yang sudah ditentukan secara manual.

Diketahui :

Spesifikasi pompa : HGP-1A-F1R-AR

Volume fluida yang dipindahkan (V) = 6cc (terdapat pada spesifikasi pompa) = 0,006 L

Putaran pompa (n) : 2880 rpm

Diameter piston ( $d_1$ ) : 40 mm = 4cm

Diameter batang piston ( $d_2$ ) : 25 mm = 2,5 cm

Panjang langkah (h) : 470 mm = 47 cm

a. Mencari aliran rata-rata / debit pompa (Q):

$$Q = \frac{V \cdot n}{t}$$

$$Q = \frac{0,006 \cdot 2880}{60}$$

$$Q = 0,288 \text{ L/s} / 288 \text{ cm}^3$$

b. Perhitungan silinder hidrolik

Luas penampang piston ( $A_p$ )

$$A_p = \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2$$

$$A_p = 0,785 \cdot 4^2$$

$$A_p = 12,56 \text{ cm}^2$$

Luas penampang batang piston ( $A_r$ )

$$A_r = \frac{\pi}{4} \cdot d_2^2$$

$$A_r = 0,785 \cdot 2,5^2$$

$$A_r = 4,9 \text{ cm}^2$$

Jadi luas penampang kerja/annulus area ( $A_w$ )

$$A_w = \frac{\pi}{4} \cdot (d_1^2 - d_2^2)$$

$$A_w = 0,785 (4^2 - 2,5^2)$$

$$A_w = 0,785 (16 - 6,25)$$

$$A_w = 7,65375 \text{ cm}^2$$

c. Gaya dorong pada piston

Gaya dorong naik ( $F_u$ )

$$F_u = \frac{\pi}{4} \cdot d_1^2 \cdot P$$

$$F_u = 0,785 \cdot 4^2 \cdot 0,4$$

$$F_u = 1,256 \text{ N}$$

Gaya dorong turun ( $F_d$ )

$$F_d = \frac{\pi}{4} (d_1^2 - d_2^2) P$$

$$F_d = 0,785 (4^2 - 2,5^2) \cdot 0,4$$

$$F_d = 3,0615 \text{ N}$$

d. Waktu langkah yang dibutuhkan

Langkah naik (secara teoritis) :

$$V = \frac{A_p \cdot h}{Q}$$

$$V = \frac{12,56 \cdot 47}{288}$$

$$V = 2,056 \text{ cm/s}$$

$$\text{Maka } t = \frac{h}{v}$$

$$t = \frac{47}{2,056}$$

$$t = 22,8 \text{ detik}$$

Langkah turun (secara teoritis) :

$$V = \frac{A_d \cdot h}{Q}$$

$$V = \frac{4,9 \cdot 47}{288}$$

$$V = 1,249 \text{ cm/s}$$

$$\text{Maka } t = \frac{h}{v}$$

$$t = \frac{47}{1,249}$$

$$t = 37,6 \text{ detik}$$

Jadi langkah waktu dalam satu kali kerja secara teoritis adalah :

Waktu langkah naik : 22,8 detik

Waktu langkah turun : 37,6 detik

Sedangkan waktu dari hasil percobaan :

Waktu langkah naik : 10,10 detik

Waktu langkah turun : 6,40 detik

## 4. SIMPULAN

Berdasarkan dari proses dan pembahasan serta uji coba mesin hidrolik pada mesin penggoreng vakum dengan *hand control* hidrolik, maka dapat diambil kesimpulan bahwa sistem hidrolik pada penggoreng vakum pengoperasiannya masih secara manual atau menggunakan *hand control* hidrolik. *Hand control* berfungsi untuk mengarahkan fluida ke

silinder melalui selang atau pipa-pipa, sehingga silinder hidrolik dapat bergerak naik dan turun. Dari hasil perhitungan pompa yang digunakan dapat mengalirkan 0,288 L/s. Waktu langkah naik (secara teoritis) adalah 22,8 detik sedangkan waktu saat uji coba 10,10 detik maka perbandingan waktu secara teoritis dengan uji coba adalah 12,7 detik kemudian waktu langkah naik (secara teoritis) adalah 37,6 detik sedangkan waktu saat uji coba 6,40 detik maka perbandingan waktu secara teoritis dengan uji coba adalah 31,2 detik. Hasil dari perancangan ini adalah didapatkan gaya saat langkah naik sebesar 1,256 N dan saat langkah turun sebesar 3,065 N dengan menggunakan pompa HGP-1A-F1R-AR pada putaran 2880 rpm sebesar 0,288 L/s

## 5. SARAN

Sebagai akhir dari proyek ini akan memberikan saran sebagai berikut:

- a. Perawatan sistem hidrolik hendaknya dilakukan secara rutin dan berkala agar mesin hidrolik tersebut dapat bekerja secara optimal serta menghindari kerusakan pada sistem.
- b. Sebelum digunakan untuk penelitian, sebaiknya diperiksa kembali rangkaian terhadap kebocoran maupun kerusakan.
- c. Karena sifat fluida yang tidak dapat dikompresi maka perlu dipasang relief valve untuk mengurangi tekanan yang berlebihan sebelum katup berfungsi.
- d. Agar gerakan langkah naik dan turun tidak terlalu cepat dapat menyetal tekanan pada *Relief Valve* (katup pengontrol tekanan)
- e. Agar pengoperasian dapat digerakkan secara otomatis pada langkah naik dan turun sistem hidrolik dapat digunakan *solenoid valve* hidrolik, sehingga dioperasikan dengan gaya elektromagnetik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Herminingsih, H. (2017). Penerapan Inovasi Teknologi Mesin Penggoreng Vakum dan Pelatihan Olahan Kripik Buah di Kelompok Usaha Bersama (KUB) Ayu Kelurahan Kranjingan kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 17, 2.
- [2] Indiekraf.com. (2020, Juli 19). Dr. Anang Lastryanto, Penemu Mesin Penggoreng Vakum dari Universitas Brawijaya Malang. Retrieved from PT. Indiekraf Indonesia Digital Kreatif: <https://indiekraf.com/dr-anang-lastryanto-penemu-mesin-penggoreng-vakum-dari-universitas-brawijaya-malang/>
- [3] Rizaldi, F. (2016). Perancangan Sistem Hidrolik Punch Stroke Pada Mesin Press Untuk

Pembuatan Cup Selongsong Peluru Kaliber 20mm. Undergraduate Thesis.

- [4] Dharma, U. S., & Yuono, L. D. (2017). Analisa Pengepresan Dengan Sistem Hidrolik Pada Alat Pembuat Paving Block Untuk Perkerasan Lahan Parkir. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 5, 1.
- [5] Sapuda, H. E. (2017). Perancangan Mesin Pengepres Briket Dengan Sistem Hidrolik. Undergraduate (S1) Thesis.

# Analisis Efisiensi Kebutuhan Daya Listrik Pada Alat Penggoreng Keripik Buah Serbaguna Dengan Sistem *Vacuum Frying*

Moh. Fuad Budairi<sup>1</sup>, Hesti Istiqlaliyah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: <sup>1</sup>[fuadkobullah@gmail.com](mailto:fuadkobullah@gmail.com) <sup>2</sup>[hestiisti@unpkediri.ac.id](mailto:hestiisti@unpkediri.ac.id)

**Abstrak** – Alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying* memiliki beberapa komponen dengan kebutuhan daya yang berbeda. Komponen yang membutuhkan daya seperti pipa vakum, motor listrik dan komponen otomatisasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui agar energi listrik yang digunakan pada alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying* sesuai dengan yang dibutuhkan tidak kurang maupun berlebihan sehingga alat bisa bekerja dengan optimal. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental desain, yaitu melakukan pengukuran, pengamatan dan perhitungan terhadap spesifikasi teknis dari mesin, kemudian menganalisis data tersebut sehingga memperoleh gambaran mengenai kinerja mesin yang pada akhirnya dapat memberikan gambaran tentang kelayakan mesin. Hasil dari perhitungan yang didapat untuk daya motor penggerak peniris motor listrik yang digunakan XTD-70 daya motor yang terpasang 70 watt atau 0,09 HP dan daya motor untuk peniris yang dibutuhkan 0,107 HP atau 80 watt. Daya motor penggerak untuk hidrolik yang terpasang 372,85 watt atau 0,5 HP dan daya motor untuk pompa hidrolik yang dibutuhkan 126,679 watt atau 0,17 HP. Untuk pompa vakum daya yang dibutuhkan 186,425 watt atau 0,25 HP. Daya komponen otomatisasi 24 watt. dari hasil perhitungan diperoleh efisiensi mesin adalah sebesar 63,86 %.

**Kata Kunci** — daya, efisiensi, *vacuum frying*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi masyarakat dan merupakan sumber daya paling utama yang paling dibutuhkan. Dalam waktu yang akan datang dengan semakin banyak bertambahnya masyarakat seiring dengan perkembangan teknologi.

Listrik mempunyai peran yang sangat penting di berbagai sendi kehidupan manusia. Hampir semua aktifitas yang dilakukan manusia tergantung dari ketersediaan listrik seperti rumah tangga, perkantoran, instansi pemerintah, dan industri. Tenaga listrik dewasa ini disamping merupakan sarana kehidupan sehari-hari juga merupakan sarana produksi, oleh sebab itu ketersediaan tenaga listrik dalam jumlah yang cukup dan mutu serta keandalan pelayanan yang terbaik serta harga yang ekonomis merupakan alat penggerak utama dan dapat ikut mendorong laju pertumbuhan pembangunan disegala bidang [1].

Dalam alat penggoreng keripik serbaguna dengan sistem *vacuum frying* memiliki beberapa komponen dengan kebutuhan daya yang berbeda. Komponen yang membutuhkan daya seperti pompa vakum dan motor listrik. Pompa vakum digunakan untuk menurunkan tekanan pada tabung penggoreng dan motor listrik digunakan untuk menggerakkan spinner atau peniris minyak dan juga untuk menggerakkan pompa hidrolik. Sehingga pada

proses tersebut dibutuhkan waktu dan tenaga begitu banyak. Pada saat penggorengan dimulai setiap komponen membutuhkan daya yang berbeda-beda, seperti pompa vakum daya yang dibutuhkan menyesuaikan dengan tekanan yang pevakuman yang diinginkan. Kemudian motor listrik untuk memutar peniris dan menggerakkan pompa hidrolik, daya yang dibutuhkan akan menyesuaikan dengan kapasitasnya.

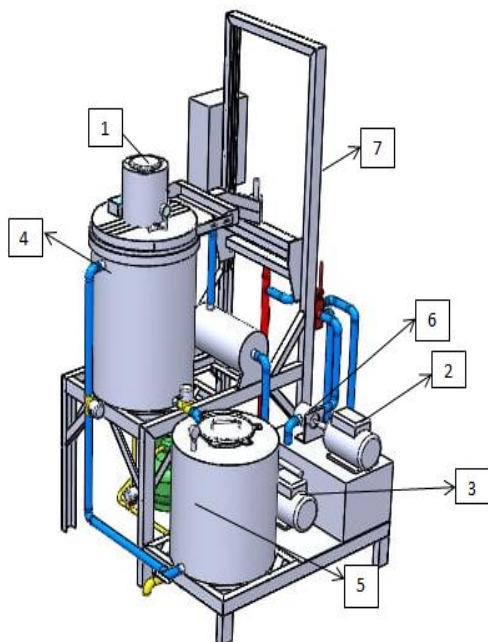
Penelitian selanjutnya [2] adalah analisa kebutuhan daya motor berdasarkan kapasitas mesin peniris dan pncampur bumbu makanan ringan. Mengatakan bahwa daya motor yang dibutuhkan adalah 76,4398 atau 0,102 HP untuk kapasitas 2 kg kacang tanah dan 0,25 bumbu.

Penelitian yang lain juga menyebutkan bahwa [3] pada analisa teknik dan uji kinerja mesin peniris minyak (*spinner*). Diperoleh hasil untuk analisa teknik untuk daya penggerak dibutuhkan 216 watt. Sedangkan untuk kinerja mesin diperoleh hasil terbaik pada kecepatan 650 RPM dengan kapasitas aktual 3,6 kg/jam pada daya 120 watt.

Penelitian yang [4] berjudul mendesain ulang rancang bangun *vacuum frying* sistem torak dengan daya motor penggerak 370 watt. Hasil yang diperoleh adalah dengan menggunakan kompresor udara IMOLA 75 mampu mendapatkan tekanan maksimal -70 cmHg.

Dari latar belakang diatas didapat rumusan masalah yaitu bagaimana cara menghitung efisiensi daya yang dibutuhkan pada alat penggoreng keripik

buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui agar energi listrik yang digunakan pada alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying* sesuai dengan yang dibutuhkan tidak kurang maupun berlebihan sehingga alat bisa bekerja dengan optimal.



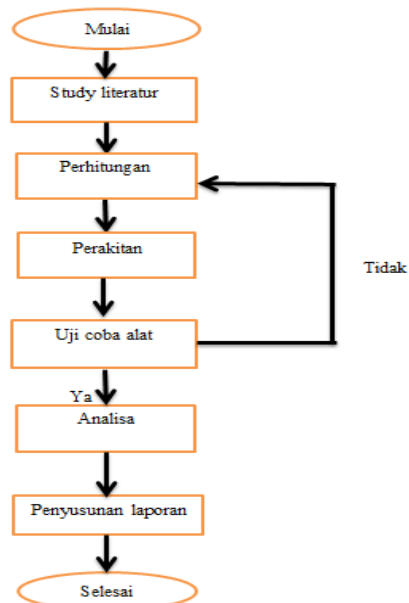
Gambar 1. Mesin penggoreng dengan sistem vakum

Keterangan gambar :

1. motor penggerak peniris
2. motor penggerak pompa hidrolis
3. pompa vakum
4. tabung penggoreng
5. tabung minyak
6. pompa hidrolis
7. kerangka mesin

## 2. METODE PENELITIAN

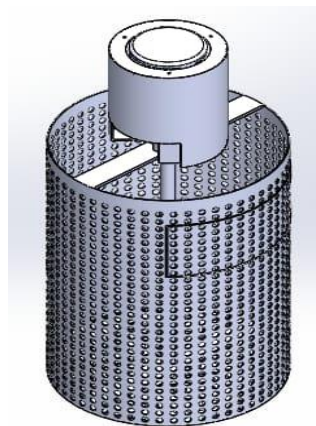
Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental desain, yaitu melakukan pengukuran, pengamatan dan perhitungan terhadap spesifikasi mesin, kemudian menganalisis data tersebut sehingga memperoleh gambaran mengenai kinerja mesin yang pada akhirnya dapat memberikan gambaran tentang kelayakan mesin.



Gambar 2. Prosedur penelitian

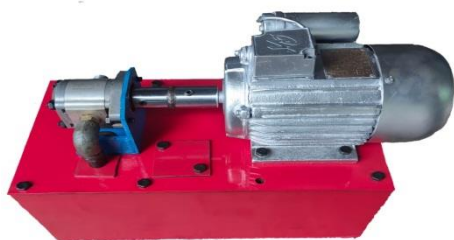
### 2.1 Komponen mesin

Pada alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying* memiliki beberapa komponen yang membutuhkan daya antara lain sebagai berikut :



Gambar 3. Komponen peniris

Komponen ini digunakan untuk meniriskan bahan setelah proses penggorengan. Komponen ini terdiri dari motor listrik dan tabung peniris.



Gambar 4. Komponen hidrolik

Komponen ini digunakan untuk menggerakkan hidrolik yang berfungsi mengangkat tabung peniris dari tabung penggoreng dan menurunkan kembali tabung peniris ke tabung penggoreng.



Gambar 5. Pompa vakum

Komponen ini berfungsi untuk menurunkan tekanan udara pada tabung penggoreng selama proses produksi.



Gambar 6. Selenoid valve

Komponen ini digunakan untuk membuka dan menutup saluran gas LPG ke kompor dan minyak goreng pada tabung minyak dan tabung penggoreng secara otomatis saat proses produksi.



Gambar 7. Timer digital

Komponen ini digunakan untuk mengatur waktu penggorengan, waktu pemvakuman, waktu penirisan sesuai yang kita inginkan.



Gambar 8. Termostat digital

Komponen ini digunakan untuk mengatur suhu penggorengan sesuai yang kita inginkan pada saat proses penggorengan.

## 2.2 Perhitungan data

Perhitungan data dilakukan dengan menggunakan persamaan rumus sebagai berikut :

- a. Menentukan kebutuhan daya motor peniris  
Pertama menghitung torsi dengan rumus sebagai berikut

$$T = F \times r \dots \dots \dots 1$$

Keterangan :

T = torsi (N.m)

F = gaya (N)

r = jarak benda (m)

kemudian untuk menghitung daya motor dengan rumus sebagai berikut

$$P = \frac{T \times n}{5252} \dots \dots \dots 2$$

Keterangan:

T = torsi (dalam lb ft)

n = kecepatan putar motor (rpm)

- b. Menentukan daya pompa hidrolik dengan rumus sebagai berikut

$$P = \frac{\rho \cdot g \cdot (Hd - Hs) \cdot Q}{1000} \dots \dots \dots 3$$

Keterangan :

P = daya pompa (Watt atau HP)

Hd = head pembuangan (m)

Hs = head penghisapan (m)

$\rho$  = massa jenis fluida (kg/m<sup>3</sup>)

g = percepatan gravitasi (m/s<sup>2</sup>)

Q = debit pompa (m<sup>3</sup>/s)

- c. Mencari daya pompa vakum  
Untuk menentukan daya dilihat dari data spek pompa.

- d. Menentukan daya sistem otomatisasi  
Daya solenoid valve + daya timer + daya termostat

- e. Mencari efisiensi daya  
 $\eta = \frac{\text{jumlah kebutuhan daya}}{\text{jumlah daya yang masuk}} \times 100 \dots 4$   
 $\eta$  = efisiensi mesin

## 2 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 menghitung kebutuhan daya motor peniris

Berdasarkan data awal yang diperoleh maka akan direncanakan perhitungan torsi dari putaran mesin.

Diketahui :

$$F = 9 \text{ kg}$$

$$r = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}$$

$$T = F \times r$$

$$T = 7 \times 0,15$$

$$T = 1,53 \text{ Nm}$$

perhitungan daya motor peniris jika kecepatan putar motor adalah 500 rpm yaitu sebagai berikut :

Diketahui :

$$n = 500 \text{ rpm}$$

$$T = 1,53 \text{ Nm (1,12847 lb ft)}$$

$$P = \frac{T(\text{lb ft}) \times n(\text{rpm})}{5252}$$

$$P = \frac{1,12847 \times 500}{5252}$$

$$P = 0,107 \text{ HP}$$

Parameter yang dihitung dalam perhitungan kebutuhan daya motor peniris adalah torsi dan kecepatan putar motor hasil perhitungan torsi adalah 1,53 Nm atau 1,12847 lb ft dan kecepatan putar motor 500 rpm. Jadi dari perhitungan kebutuhan daya motor maka didapat hasil kebutuhan daya motor peniris adalah 0,107 HP atau 80 watt sedangkan daya motor yang tersedia adalah 70 watt sehingga kebutuhan daya motor peniris tidak memenuhi kebutuhan.

### 3.2 Menghitung daya motor untuk pompa hidrolik

Berdasarkan data awal yang diperoleh maka pertama yang akan dilakukan menentukan daya pompa

Diketahui :

$$Hd = (0,5 \text{ m})$$

$$Hs = (0,2 \text{ m})$$

$$\rho = 998 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$g = 9,8 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$Q = 0,06 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

$$P = \frac{\rho \cdot g \cdot (Hd - Hs) \cdot Q}{1000}$$

$$P = \frac{998 \cdot 9,8 \cdot (0,5 - 0,2) \cdot 0,06}{1000}$$

$$P = \frac{998 \cdot 9,8 \cdot 0,3 \cdot 0,06}{1000}$$

$$P = 0,17 \text{ HP atau } 126,769 \text{ watt}$$

Parameter yang dihitung dalam perhitungan kebutuhan daya motor untuk pompa hidrolik adalah debit pompa, head pembuangan, head hisapan, massa jenis fluida, percepatan gravitasi. Hasil dari debit pompa adalah 0,06 m<sup>3</sup>/s, head pembuangan adalah 0,5 m, head hisapan 0,2 m, massa jenis fluida adalah 998 kg/m<sup>3</sup>, percepatan gravitasi adalah 9,8 m/s<sup>2</sup>. Dari perhitungan kebutuhan daya pompa hidrolik diperoleh hasil 0,17 HP atau 126,769 watt. jadi kebutuhan daya motor pompa hidrolik adalah 0,17 HP atau 126,769 watt sedangkan daya yang tersedia adalah 0,5 HP atau 372,85 watt sehingga kebutuhan daya motor untuk pompa hidrolik sudah terpenuhi.

### 3.3 Menentukan daya pompa vakum

Daya pompa vakum yang dibutuhkan untuk memenuhi proses kevakuman pada alat penggoreng ini adalah 0,25 HP atau 186,425 watt.

### 3.4 menentukan daya otomatisasi

berdasarkan data yang diperoleh maka akan dilakukan penjumlahan daya otomatisasi

Tabel 1. Data komponen otomatisasi

No	bahan	jumlah	daya	Total daya
1	selenoid	4	2 watt	8 watt
2	timer	2	5 watt	10 watt
3	termostat	2	3 watt	6 watt

$$\begin{aligned}
 &= \text{daya selenoid} + \text{daya timer} \\
 &\quad + \text{daya termostat} \\
 &= 8 + 10 + 6 \\
 &= 24 \text{ watt}
 \end{aligned}$$

Jadi daya yang dibutuhkan untuk sistem otomatisasi adalah 24 watt

### 3.5 Menghitung efisiensi daya mesin

$$\begin{aligned}
 \eta &= \frac{\text{jumlah kebutuhan daya}}{\text{jumlah daya yang masuk}} \times 100 \\
 \eta &= \frac{80 + 126,769 + 186,425 + 24}{70 + 372,85 + 186,425 + 24} \times 100 \\
 \eta &= \frac{417,194}{653,275} \times 100 \\
 \eta &= 63,86 \%
 \end{aligned}$$

Dalam menentukan efisiensi daya mesin perlu mengitung kebutuhan daya mesin dan daya yang masuk pada mesin. Parameter yang dihitung dalam perhitungan kebutuhan daya mesin adalah daya motor peniris, daya motor pompa hidrolik, daya pompa vakum, daya otomatisasi. Hasil perhitungan kebutuhan daya motor peniris adalah 0,107 HP atau 80 watt, kebutuhan daya motor pompa hidrolik adalah 0,17 HP atau 126,769 watt, kebutuhan daya pompa vakum adalah 186,425 watt atau 0,25 HP, daya otomatisasi adalah 24 watt.

Parameter yang dihitung untuk perhitungan daya yang masuk pada mesin adalah daya motor peniris, daya motor pompa hidrolik, daya pompa vakum, daya otomatisasi. Hasil dari motor peniris adalah 0,09 HP atau 70 watt, daya motor hidrolik adalah 372,85 watt atau 0,5 HP, daya pompa vakum

adalah 186,425 watt atau 0,25 HP, daya otomatisasi adalah 24 watt.

Dari parameter yang dilakukan dalam perhitungan efisiensi daya mesin maka hasil yang didapat adalah 63,86 %.

## 4 SIMPULAN

Dari seluruh data yang diperoleh untuk kebutuhan daya motor peniris dari hasil perhitungan diperoleh daya sebesar 80 watt atau 0,107 HP. Sedangkan daya yang terpasang pada peniris adalah sebesar 70 watt atau 0,09 HP. Jadi kebutuhan daya untuk peniris tidak memenuhi kebutuhan.

Sedangkan untuk motor penggerak hidrolik dari hasil perhitungan didapat sebuah hasil dengan kebutuhan dayanya adalah 126,769 watt atau 0,17 HP. Sedangkan daya yang tersedia adalah 372,85 watt atau 0,5 HP. Sehingga untuk kebutuhan daya motor penggerak hidrolik sudah terpenuhi.

Kemudian dari data yang diperoleh untuk daya pada pompa vakum kebutuhan dayanya adalah 186,425 watt atau 0,25 HP.

Untuk data komponen otomatisasi yang terdiri dari *selenoid valve* daya yang dibutuhkan sebesar 8 watt, timer digital daya yang dibutuhkan sebesar 10 watt, dan termostat digital daya yang dibutuhkan sebesar 6 watt. jadi total keseluruhan daya pada otomatisasi adalah 24 watt.

Dari semua data yang diperoleh alat penggoreng dengan sistem *vacuum frying* didapat efisiensi daya mesin sebesar 63,86%.

## 5 SARAN

Dalam penelitian analisa kebutuhan daya listrik pada alat penggoreng keripik buah dengan sistem *vacuum frying* masih memerlukan pengembangan penelitian lebih lanjut agar memberikan solusi permasalahan yang lebih baik lagi.

Saran dalam penelitian ini daya motor penggerak peniris yang tersedia masih kurang perlu penabahan daya yang lebih besar agar mesin dapat bekerja dengan baik sehingga mampu memberikan mafaat yang lebih maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sutopo, B. (2008). *Manfaat Energi Listrik Dalam Kehidupan Sehari-hari*. Yogyakarta: Andi Offset.

- [2] Kurniawan, M. M., & Budiono, A. P. (2015). Analisa kebutuhan daya motor berdasarkan kapasitas mesin peniris dan pencampuran bumbu makanan ringan. *JRM*, 17-25.
- [3] Sugandi, W., Kramadibrata, A. M., Fetriyuna, & Prabowo, Y. (2018). Analisis teknik dan uji kinerja mesin peniris minyak (spinner). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 17-26.
- [4] Ramadhan, L. C., & Shadiq, A. J. (2017). Desain ulang rancang bangun mekanisme vacuum frying sistem torak. *Surabaya Program Strata 1*.

# Aplikasi Sistem Hidraulik Jenis Dongkrak Botol Pada Mesin Pemas Santan Kapasitas 10kg

M Fanni Eka Prasetya Choliq<sup>1</sup>, Haris Mahmudi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: [mfanniekaprasetyacholiq@gmail.com](mailto:mfanniekaprasetyacholiq@gmail.com), [harismahmudi@unpkediri.ac.id](mailto:harismahmudi@unpkediri.ac.id)

**Abstrak** – Indonesia merupakan salah satu negara agrarian yang sebagian besar penduduknya hidup dari hasil perkebunan, salah satunya adalah perkebunan kelapa. Kelapa merupakan tumbuhan yang dapat dimanfaatkan hampir semua bagiannya oleh manusia sehingga dianggap sebagai tumbuhan serba guna. Dimana salah satu produk hasil olahannya adalah santan. Santan ini sendiri dihasilkan dari proses pemerasan kelapa parut baik yang manual maupun menggunakan mesin. Kebanyakan mesin pemeras kelapa ini yang kita jumpai adalah mesin peras manual. Hal inilah yang menjadi kendala para produsen santan dalam memenuhi kebutuhan pasar. Dari permasalahan yang ada ini, penulis mencoba merancang sebuah mesin pemeras kelapa yang memanfaatkan sistem hidraulik jenis dongkrak botol yang berfungsi sebagai penekan pada tabung pemeras. Mesin ini terusun atas motor listrik sebagai penggerak utama, kemudian ditransmisikan oleh bearing, pulley, v-belt yang kemudian akan menggerakkan poros. Berdasarkan perhitungan dalam perencanaan perancangan mesin pemeras santan kelapa ini menggunakan poros diameter 210mm dengan menggunakan motor listrik bertenaga 1HP menggunakan pulley sebagai transmisi dengan perbandingan pulley 8 : 30 dengan menggunakan dongkrak jenis botol berkapasitas 5 ton. Dengan sistem ini dapat mempercepat proses produksi serta lebih efisien.

**Kata Kunci** — Kelapa, Santan, Mesin, Dongkrak, Hidrolik

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kelapa (*Cocos nucifera L*) merupakan komoditas strategis yang memiliki peran sosial, budaya, dan ekonomi dalam kehidupan masyarakat Indonesia. Tumbuhan ini dimanfaatkan hampir semua bagiannya oleh manusia sehingga dianggap sebagai tumbuhan serba guna [1]. Kandungan zat besi dalam santan kelapa bias bermanfaat dalam mencegah anemia atau kekurangan darah. anemia bias terjadi karena tubuh tidak memproduksi haemoglobin dengan jumlah yang cukup untuk aktifitas sehari – hari. Tulang yang kuat tidak hanya berasal dari kandungan kalsium saja, tetapi fosfor yang terdapat dalam santan kelapa juga bisa membantu dan menyebabkan tulang. Kandungan antioksidan, serat dan lemak yang terdapat dalam santan kelapa bisa bermanfaat untuk mencegah terjadinya penuaan dini. Kandungan nutrisi yang banyak terdapat dalam santan kelapa ternyata juga bias berkhasiat untuk menyehatkan kelapa jika digunakan secara teratur. Hal ini tidak terlepas dari khasiat menyuburkan rambut [2].

Indonesia merupakan salah satu Negara agrarian yang sebagian besar penduduknya hidup dari hasil perkebunan. Dalam mengolah hasil perkebunan agar dapat dimanfaatkan untuk kesejahteraan kehidupan masyarakat masih melakukan dengan cara-cara yang tradisional atau konvensional dan kurang efisien. Sering kali masyarakat memeras santan dengan menggunakan manual untuk memenuhi kebutuhan yang banyak [3].

Berdasarkan hasil observasi di kabupaten Kediri tepatnya di dsn.Karangrejo ds.tawang kec.wates kabupaten Kediri Jawa timur yang mempunyai usaha jasa parutan kelapa yang dan jual menjual kelapa dalam bentuk utuh, dengan harga perbiji kelapa yang masih utuh yaitu Rp.8000,00 per-kilonya, disamping itu beliau juga menyediakan jasa pamarutan kelapa yang dibandrol per-kilonya seharga Rp.5000,00 dengan harga segitu konsumen harus mengambil atau memeras santan sendiri dengan cara manual. Oleh karena itu penulis berinisiatif membuat mesin pemeras kelapa parut otomatis dengan sistem hidrolis kapasitas 10kg dengan menggunakan dongkrak kapasitas 5 ton sebagai penunjang pemerasan santan.

### 1.2. Penelitian Terdahulu

Pompa hidraulik menggunakan energi kinetik dari cairan yaitu dipompakan pada suatu kolom dan energi tersebut diberikan tekanan secara tiba-tiba sehingga menjadi energi yang berbentuk lain, yaitu energi tekan. Pompa hidraulik bekerja dengan cara menghisap oli dari tangki dan mendorongnya ke dalam system hidraulik dalam bentuk aliran (*flow*). Aliran ini yang dimanfaatkan dengan cara mengubah aliran menjadi tekanan. Tekanan dihasilkan dengan cara menghambat aliran oli dalam sistem hidraulik. Hambatan ini dapat disebabkan oleh *orifice*, silinder, motor hidraulik, dan akuator. Pompa hidraulik yang biasa digunakan ada dua macam, yaitu *positive* dan *nonpositive displacement pump* [4].

Sistem hidraulik adalah suatu sistem pemindah dengan menggunakan tenaga fluida Dimana sistem

hidraulik berfungsi untuk menggerakkan dan mengatur seluruh peralatan dan sistem kontrol. Keuntungan sistem ini antara lain tidak membutuhkan sistem pengontrol terhadap kapasitas aliran pompa dan juga pompa yang digunakan konstruksinya relative sederhana sehingga site mini ekonomis dan mudah dalam perawatan [5].

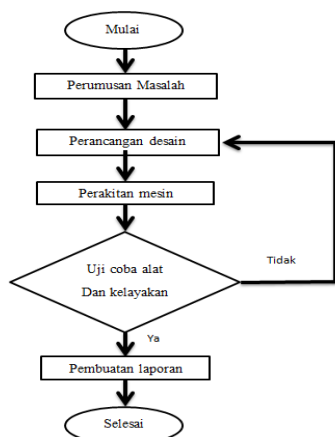
Mesin press tekanan hidrolik adalah alat mesin perkakas yang hebat, sehingga memperoleh energi yang diberikan melalui tekanan hidrolik. Tekanan cairan, di ruangan tertentu, dapat ditingkatkan atau dikurangi dengan penggunaan pompa, dan katup. Terkadang perangkatat dan sistem dapat digunakan untuk meningkatkan kapasitas pompa dalam penekanan yang lebih kuat. Tekanan hidrolik umumnya lebih lambat dibandingkan dengan jenis mesin press lainnya, ini mengakibatkan kontak lebih lama dengan pekerjaan, oleh karena dengan kekuatan hidrolik. Tekanan hidrolik mampu menjadi kelas penekanan yang paling kuat [6].

Hidraulik adalah sistem penerusan daya dengan menggunakan *fluida* cair. Prinsip dasar dari sistem hidrolik adalah memanfaatkan sifat bahwa zat cair tidak mempunyai bentuk yang tetap, namun menyesuaikan dengan yang ditempatinnya. Zat cair bersifat inkompresible. Karena itu yang diterima diteruskan ke segala arah secara merata. Sistem hidrolik biasanya diaplikasikan untuk memperoleh gaya yang lebih besar dari gaya awal yang dikeluarkan. *Fluida* penghantar ini dinaikkan tekanannya oleh pompa yang kemudian diteruskan ke silinder kerja melalui pipa-pipa saluran dan katup-katup. Gerakan translansi batang piston dari dari silinder kerja yang diakibatkan oleh tekanan fluida pada ruang silinder dimanfaatkan untuk gerak maju dan mundur maupun naik dan turun sesuai dengan pemasangan silinder yaitu arah horizontal maupun vertical [7].

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Prosedur Perancangan

Dalam perancangan ini akan digambarkan diagram alir yang dapat membantu perancang sesuai yang diinginkan



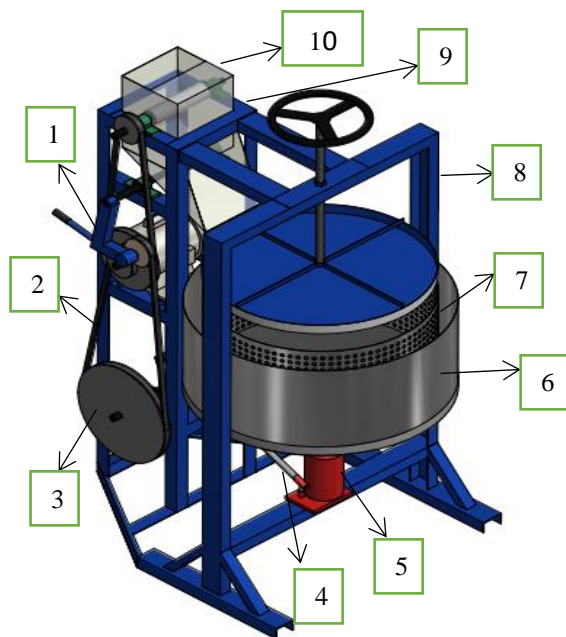
Gambar 1. Diagram Alir Metode Pelaksanaan Tahapan-tahapan perancangan dijelaskan sebagai berikut :

- a) Perumusan Masalah  
Selama ini proses pengambilan santan kelapa yang dilakukan masih menggunakan metode manual. Oleh karena itu perlu dibuat mesin ini mampu memudahkan pelaku usaha.
- b) Perancangan desain  
Menganalisis dari permasalahan-permasalahan yang ada dan mengumpulkan ide-ide gagasan pemecah masalah dengan mempertimbangkan berbagai aspek. Tahapan ini menghasilkan beberapa desain fungsional dan desain structural, dalam tahapan ini mekanisme bentuk dan posisi dari berbagai komponen yang meliputi rangka, tabung penyangring dan sistem pendorong.
- c) Perakitan mesin  
Proses dimana sebuah alat akan dibuat serta untuk memnuhi kebutuhan perancangan serta sebagai proses dimana alat akan di uji coba beberapa bagian.
- d) Uji coba alat dan kelayakan  
Uji coba pada alat ini ada 2 faktor, yaitu :
  - 1) pengujian mengenai faktor untuk kerja yaitu mulai dari start pengoprasian alat.
  - 2) Pengujian mengenai faktor keamanan yaitu suatu alat tersebut dapat aman dan nyaman bagi operator. Kelayakan mesin dapat dilakukan dan diketahui dengan mengevaluasi kesesuaian hasil produksi dengan rancangan. Hal tersebut perlu dilakukan sebagai langkah pengecekan antara rencana yang dibuat dengan hasil yang didapat.
- e) Pembuatan laporan  
Pada tahap ini merupakan tahapan terakhir guna pengambilan data dari hasil pengujian yang selanjutnya dilakukan analisa yang menarik suatu kesimpulan.

Dalam tahapan pembuatan diagram alir untuk perncenanaan suatu perancangan sebuah alat ada beberapa alur yang harus dilakukan antara lain pengumpulan informasi dari obeservasi yang dilakukan di Desa Tawang Kecamatan Wates Kabupaten Kediri. Setelah itu melakukan desain mesin pamarut dan pemerass kelapa dengan menentukan ukuran, tujuannya adalah agar dapat dijakau dengan pmduduk lokal Indonesia tentunya di wilayah Kediri. Selain itu perlu juga pemilihan bahan yang akan digunakan dan juga penempatan komponen pendukung yang meliputi (motor listrik, *pulley*, *v-belt*, *bearing* duduk, dongkrak ) agar ketika digunakan pemakai terasa nyaman.

## 2.2. Desain Perancangan

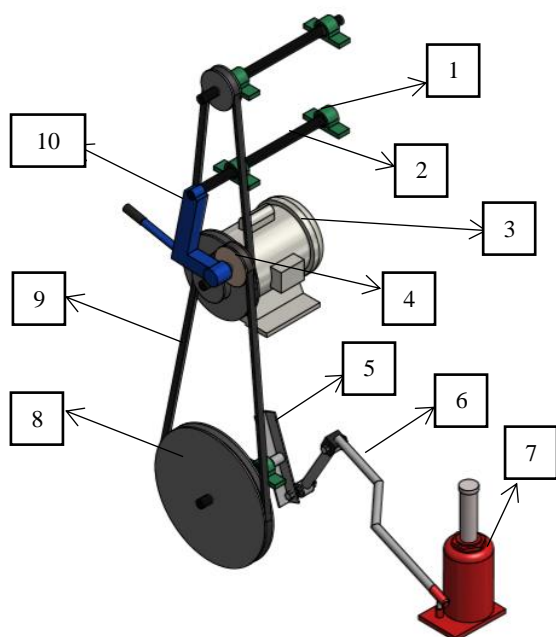
Berdasarkan hasil perancangan yang di tentukan maka diperoleh desain alat sebagai berikut :



Gambar 2. Desain Mesin Pemas Santan

Keterangan :

- |                  |                        |
|------------------|------------------------|
| 1. Pulley        | 6. Tabung Luar         |
| 2. V-Belt        | 7. Tabung Saringan     |
| 3. Pulley        | 8. Rangka Tabung Peras |
| 4. Tuas Dongkrak | 9. Rangka Parut        |
| 5. Dongkrak      | 10. Parut              |



Gambar 3 Desain Mesin Pemas Santan

Keterangan :

- |            |                  |
|------------|------------------|
| 1. Bearing | 6. Tuas Dongkrak |
|------------|------------------|

- |                              |                |
|------------------------------|----------------|
| 2. Poros                     | 7. Dongkrak    |
| 3. Motor Listrik             | 8. Pulley      |
| 4. Pulley                    | 9. V-Belt      |
| 5. Engkol Penggerak Dongkrak | 10. Spanroller |



Gambar 4. Rangka Utama

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Spesifikasi Produk

Dalam pembuatan mesin peras santan menggunakan hidrolik jenis dongkrak botol dengan kapasitas 10kg yang menggunakan dongkrak kapasitas 5ton dengan dihubungkan menggunakan poros dengan diameter 210mm yang kemudian disambungkan ke pulley dengan diameter 300mm dan 80mm dan di gerakkan menggunakan motor listrik dengan 1400rpm, dengan menggunakan v-belt type A-71.

### 3.2. Proses Penataan Hidrolik

Proses penataan hidrolik ini mempunyai maksud yaitu untuk mencari titik tengah agar ketika proses pengepresan tabung tidak mengalami kemiringan sehingga pengepresan dapat secara maksimal. Proses ini meliputi pengukuran pada rangka tabung, pemotongan besi, pengelasan, pengeboran, pengecatan, perakitan komponen ke rangka mesin, uji coba mesin.

#### ➤ Spesifikasi bahan

- Besi U 3,5x6,5 dengan ketebalan 2,5mm
- Besi L 4x4 dengan ketebalan 2,5mm
- Pulley diameter 800mm,800mm,dan 300mm
- V-belt type A-71

#### ➤ Alat

- Penggaris siku
- Elektroda RD-460
- Meteran
- Las

- Gerinda



Gambar 8 mesin siap uji coba



Gambar 9 Komponen Penggerak Dongkrak

### 3.3. Perhitungan Hidrolik

Dalam perhitungan hidrolik yang harus diperhatikan pertama adalah mengetahui beban yang ditopang oleh hidrolik ketika dalam keadaan kosong dan beban yang sudah ditambah oleh parutan kelapa, penulis sudah menimbang terlebih dahulu berat penampang beserta tabung ketika dalam keadaan kosong seberat 30kg dan ketika dalam keadaan terisi beban ditambahkan 10kg menjadi 40kg.

#### 1. Perhitungan beban pada hidrolik

Diketahui bahwa masa tabung adalah 40kg, maka:

$$F = m \cdot g$$

$$F = 40 \times 9,8$$

$$F = 392N$$

#### 2. Perhitungan momen puntir

$Pd$  = daya yang ditransmisikan

$n_1$  = putaran rpm

Diketahui :

$Pd = 750$  diperoleh dari perhitungan daya yang ditransmisikan

$n_1 = 373,3$  putaran rpm

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n_1}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{750}{373,3}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \times 2,00$$

$$T = 19,48 \times 10^5$$

$$T = 1948000 \text{ kg/mm}$$

#### 3. Perhitungan daya

Tabel 3.1 Faktor koreksi

Daya yang akan ditransmisikan	$fc$
Daya rata-rata yang diperlukan	1,2-2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8-1,2
Daya normal	1,0-1,5

Daya yang besar mungkin diperlukan pada saat start, dengan demikian seringkali diperlukan faktor koreksi pada daya rata-rata yang diperlukan dengan menggunakan faktor koreksi pada perencanaan.

Keterangan :

$Pd$  : Daya yang direncanakan (kw)

$Fc$  : Faktor koreksi

$P$  : Daya mesin (kw)

Diketahui :

$P = 750$  watt dikonversikan menjadi 0,75 kilowatt diperoleh dari spesifikasi motor listrik

Jika  $fc$  yang dipilih = 2,0 untuk pemakaian daya rata-rata

Maka :

$$Pd = fc \times P \text{ (kw)}$$

$$Pd = 2,0 \times 0,75$$

$$= 1,5 \text{ kw}$$

#### 4. Perhitungan Rpm

Diketahui :

$$d_1 = 80\text{mm}$$

$$d_2 = 300\text{mm}$$

$$n_1 = 1400\text{rpm}$$

$$Rpm = \pi d_1 \times n_1 = \pi d_2 \times n_2$$

$$= 8 \times 1400 = 30 \times n_2$$

$$= 11.200 = 30 \times n_2$$

$$N_2 = \frac{11.200}{30}$$

$$N_2 = 373,33 \text{ rpm}$$

### 5. Perhitungan V-Belt

Sabuk V merupakan salah satu dari perangkat mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya dan putaran dari motor penggerak ke alat penggerak yang mempunyai jarak antara motor penggerak dengan yang digerakkan cukup jauh. Sabuk V terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium yang dibelitkan dikelilingi alur puli yang berbentuk V. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Hal ini merupakan salah satu keunggulan dari sabuk V dibandingkan dengan sabuk lainnya [8].

Tabel 3.2 Tabel Nominal Standart Umum Dari Sabuk V [9]

Nomor (inchi)	Nominal (mm)	Nomor (Inchi)	Nominal (mm)
25	635	60	1524
26	660	61	1549
27	686	62	1575
28	711	63	1600
29	737	64	1626
30	762	65	1651
31	787	66	1676
32	813	67	1702
33	838	68	1727
34	864	69	1753
35	889	70	1778
36	914	71	1803
37	940	72	1289
38	965	73	1854
39	991	74	1880
40	1016	75	1905

Panjang *V-belt* yang akan digunakan, dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$L = 2 \cdot a + \frac{\pi}{2} (d_2 + d_1) + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4 \cdot a}$$

Dimana :

L= Panjang *belt* (mm)

a = Jarak antar poros (mm)

d<sub>2</sub>= Diameter *pulley* yang digerakkan (mm)

d<sub>1</sub>= Diameter *pulley* penggerak (mm)

a= 1,5 sampai 2 kali *pulley* besar.

Diketahui :

$$L = 2 \cdot a + \frac{\pi}{2} (d_2 + d_1) + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4 \cdot a}$$

$$1800 = 2 \cdot 610 + \frac{3,14}{2} (30 + 8) + \frac{(30-8)^2}{4 \cdot 60}$$

$$1800 = 1220 + 59,66 + \frac{484}{240}$$

$$1800 = 1220 + 59,66 + 2$$

$$= \frac{1.281}{1800}$$

$$= 0,7116$$

### 3. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian mesin yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa mesin pemeras santan menggunakan hidrolik jenis dongkrak botol kapasitas 5 ton yang mempunyai kapasitas peras 10kg menggunakan satu motor penggerak sebesar 1HP dengan daya 750watt 220volt, 1400rpm dengan transmisi pulley 80mm sebagai *pulley* penggerak dan 300mm sebagai *pulley* yang digerakkan, dengan menggunakan *v-belt* jenis A-71 sehingga mendapatkan hasil kecepatan 373,33 rpm, dengan durasi pemerasan selama 1 menit menghasilkan 252ml santan murni.

### 4. SARAN

Dalam pengaplikasian dogkrak sebagai media pengangkat tabung pada mesin pemeras santan, perlu ketelitian dalam penataan posisi dongkrak yang harus seimbang. Karena dalam beberapa percobaan yang telah dilakukan, posisi dongkrak yang tidak seimbang sangat berpengaruh pada getaran disaat melakukan proses pemerasan santan.

Pada saat melakukan proses penurunan dongkrak masih menggunakan tenaga manual, sehingga pada proses kurang efisien, untuk kedepannya diperlukan perancangan penurunan dongkrak secara otomatis.

### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putra, A. S. S. (2019). Rancang bangun mesin pemeras kelapa parut menjadi santan sistem screw press kapasitas 100kg/jam. *Kemampuan Koneksi Matematis (Tinjauan Terhadap Pendekatan Pembelajaran Savi)*, 53(9), 1689–1699.
- [2] Pakaroti, 2018. *Perkakas Mesin*. Erlangga, Jakarta

- [3] Sarawani, Rian. 2017. “PERANCANGAN MESIN PEMERAS PARUTAN KELAPA TUGAS AKHIR.”
  
- [4] Panjogi, pantou janur. (2017). Rancang bangun sistem kontrol mekanik dan pengukuran tekanan pada press machine dengan menggunakan sistem hidrolik.
  
- [5] Hadiwijaya, surya candra. (2015). perancangan press hidrolik daya tekan 1000kg untuk bahan baku krupuk kulit sapi. 1–27.
  
- [6] Wahyudi. 2019. “Perancangan Mesin Pres Geram Sampah Perkakas Menggunakan Sistem Hidrolik.” Proses Pembentukan Geram.
  
- [7] Sularso dan Kiyokatsu Suga. 1997. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta : Pradnya Paramita.
  
- [8] Dharma, U. S., & Yuono, L. D. (2017). Analisa Pengepresan Dengan Sistem Hidrolik Pada Alat Pembuat Paving Block Untuk Perkerasan Lahan Parkir. Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin, 5(1). <https://doi.org/10.24127/trb.v5i1.121>
  
- [9] C.V.Papade & Vallal . 2016. Literature Review on Solar Operated coconut Oil Extraction Machine. International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT). Vol 36.Number 1.

## Desain Gigi Parut Pada Mesin Pamarut Kelapa dan Pemas Santan Serbaguna

Farhan Riyadi<sup>1</sup>, Haris Mahmudi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: <sup>1</sup>farhanriyadi08@gmail.com <sup>2</sup>harismahmudi@unpkediri.ac.id

**Abstrak** – Mesin pamarut kelapa sering kita jumpai dipasaran mulai dari sekala rumah tangga hingga sekala industri. Mesin pamarut dengan kapasitas besar sering dijumpai dipasaran hanya untuk mesin pamarut saja. Sedangkan untuk memenuhi kebutuhan UMKM dalam produksi santan dan srundeng, perlu mesin yang bisa digunakan untuk pamarutan srundeng dengan kualitas baik (tidak berminyak) dengan cepat dan mudah pemakaiannya. Maka kami menggabungkan mesin pamarut sekaligus mesin pemas santan dengan satu motor listrik untuk efisiensi penggunaan daya dan kecepatan produksi. Gigi mata parut pun kami menyediakan dua jenis gigi. Yaitu untuk pamarutan yang halus (santan) dengan panjang silinder 19 cm, diameter silinder 5 cm dengan jarak antar gigi 5 mm, kerapatan 3 mm dan panjang gigi 0,5 mm. sedangkan untuk pamarutan kasar (serundeng) mempunyai panjang silinder 19 cm, diameter silinder 5 cm dengan jarak antar antar gigi 5 mm, kerapatan 5 mm dan panjang gigi 1,5 mm. Daya yang digunakan yaitu 1 hp 1400 rpm dengan daya 750 watt 220 volt, yang di transmisikan menggunakan pulley motor listrik diameter 18 cm dan pulley pamarut berdiameter 7,5 cm didapati putaran mesin pamarut adalah 3,360 rpm . Dengan perpaduan spesifikasi gigi parut dan motor penggerak didapati hasil pengujian mesin parut ini adalah 29,38 kg/jam dan parutan serundeng 45,11 kg/jam .

**Kata Kunci** — Mesin, Kerangka, parut, gigi, listrik

### 1. PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Pada dunia industri rumahan (home industry) dalam pembuatan makanan ataupun olahan yang menggunakan bahan campuran santan kelapa, masih banyak menggunakan alat pengolah kelapa yang terpisah. Yaitu dalam peroses pamarutan dan pemas santan. Hal ini menyebabkan proses pengolahan yang cukup lama karena harus memindah parutan kelapa ke mesin pemas.

Pada dasarnya santan kelapa merupakan cairan putih kental yang merupakan hasil ekstraksi dari kelapa yang diparut kemudian diperas bersama air. Santan kelapa sendiri mempunyai rasa yang gurih, dipasaran sendiri banyak dijumpai kelapa instan yang mempunyai tekstur lebih kental dari santan biasa. Santan ini sendiri mempunyai karakter yang kurang tepat untuk jenis makanan, karena santan instan jika dimasak tidak dapat mengental dan tidak mengeluarkan minyak [1].

Seiring dengan perkembangan zaman dan kemajuan teknologi yang sangat pesat, banyak terciptanya produk-produk inovasi yang beredar di masyarakat. Teknologi diciptakan untuk membantu meringankan pekerjaan masyarakat agar menghasilkan hasil yang maksimal, salah satunya adalah mesin pamarut kelapa. Mesin pamarut kelapa merupakan hasil teknologi untuk menghancurkan daging buah kelapa

menjadi butiran-butiran untuk di olah menjadi santan atau olahan makanan lainnya. Dari keadaan alat yang ada saat ini, masyarakat lebih memilih membeli kelapa yang sudah diparut daripada membeli alat pamarut karena lebih mudah dan murah [2].

#### 1.2 Penelitian Terdahulu

Mesin parut kelapa adalah salah satu produk mesin dari hasil teknologi yang berfungsi sebagai alat untuk menghancurkan daging buah kelapa menjadi butiran yang selanjutnya diolah menjadi santan atau makanan lainnya. Mesin pamarut kelapa saat ini rata-rata rata menggunakan mesin bahan bakar bensin sebagai penggerak utamanya.

Hasil perancangan menghasilkan mesin parut dengan spesifikasi panjang 365 mm, lebar 150 mm, tinggi 200 mm. penggerak mesin menggunakan daya 100 watt/220 volt. Transmisi menggunakan sabuk V dan pulli berdiameter 15 mm dan 45 mm. waktu yang diperlukan untuk memarut satu buah kelapa sekitar 4 menit 4 detik dan tuntut memarut 1 kg kelapa diperlukan waktu kurang lebih 9,97 menit [2].

Spesifikasi pada mesin juga berpengaruh pada kinerja hasil putaran, selain itu rangka juga harus kokoh dan kuat. Rangka dibuat dari besi plat yang mudah diperoleh dipasaran. Daya yang digunakan 150 watt dan tegangan 220 volt dengan tenaga yang dihasilkan 1 HP. Didapat

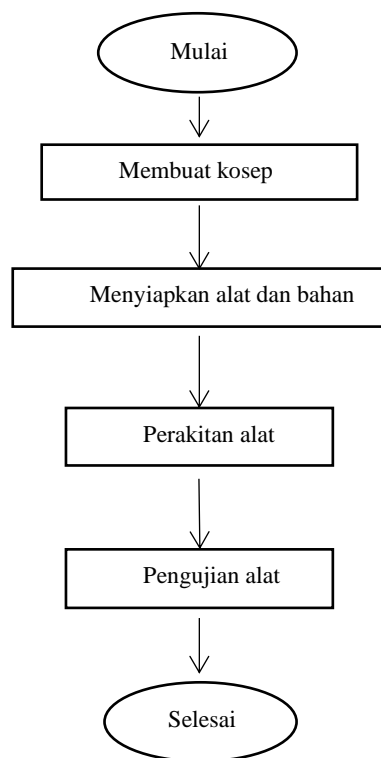
dari hasil pengujian pematuan dengan satu buah kelapa yang diambil dagingnya memakan waktu 4 menit 4 detik, sedangkan untuk 1 kg daging buah kelapa memerlukan waktu 9,87 menit [3].

Tahap perancangan merupakan hal yang penting untuk membuat keputusan-keputusan dalam mendesain sebuah produk, maka desain berupa gambar skets, perancangan dan pembuatan produk adalah dua kegiatan yang saling terkait, artinya rancangan hasil kerja tidak ada gunanya jika rancangan tidak dibuat begitupula sebaliknya [4].

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Prosedur Perancangan

Metode dalam penelitian ini yang dilakukan adalah perancangan, yang dimana dalam perancangan ini harus melewati tahapan-tahapan dibawah ini agar sesuai dengan perancangan yang dibuat.



Gambar 1. Diagram Alur Perancangan

### 2.2 Konsep Perancangan

Perancangan adalah kegiatan awal dari suatu rangkaian dalam proses pembuatan produk. Tahapan perancangan tersebut dibuat keputusan-keputusan penting yang mempengaruhi kegiatan-kegiatan lain.

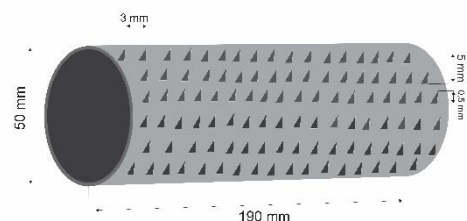
Maksudnya adalah apabila perancang akan mendesain sebuah produk maka hal pertama yang dilakukan adalah membuat/merancang desain.

Untuk alat pematut kelapa sendiri merupakan alat yang akan dimodifikasi dengan kapasitas lebih besar dan menggunakan satu motor listrik yang digunakan untu dua alat sekaligus, yaitu pematut dan pemeras kelapa

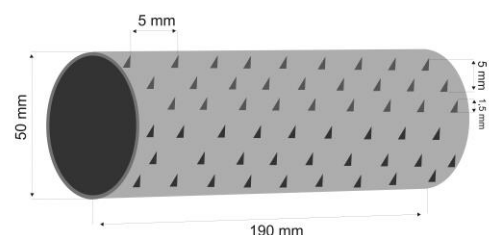
. Sebelumnya memang sudah ada alat pematut dan pemeras kelapa dengan menggunakan satu motor, tetapi pada sistem tersebut menggunakan scew untuk pemerasan santan. Sehingga biaya untuk pembuatan screw yang kurang ekonomis karena bahan baku yang lebih mahal.

### 2.3 Desain Perancangan

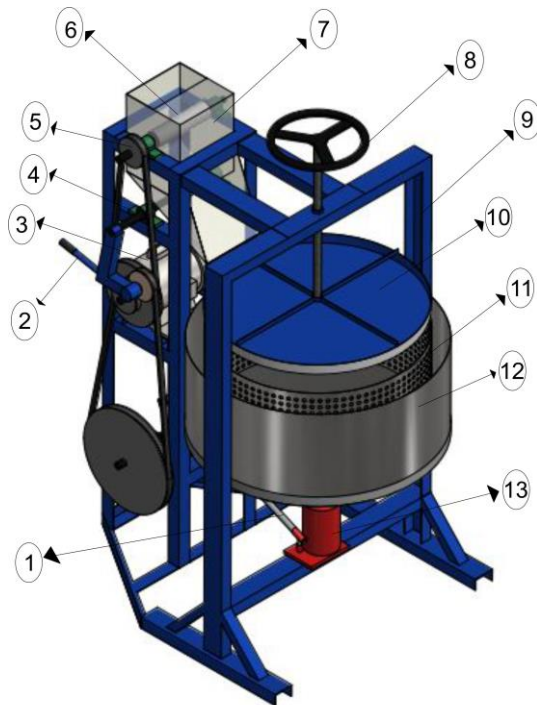
Dari hasil perhitungan komponen didapatkan sebuah desain mesin pemeras santan pematut kelapa yang sesuai dengan kapasitas dan bahan yang digunakan. Dalam proses perancangan mesin pematut dan pemeras santan sangat dipengaruhi produktifitas alat yang dihasilkan.



Gambar 2. Gigi parut santan



Gambar 3. Gigi parut serudeng



Gambar 4. Desain keseluruhan mesin

Keterangan gambar :

1. Tuas dongkrak
2. Tuas spanroller
3. Motor penggerak
4. Bearing duduk
5. Pulley
6. Gigi pamarut
7. Cover pamarut
8. Stering press
9. Kerangka mesin
10. Tutup tabung pemeras
11. Tabung dalam pemeras
12. Tabung luar pemeras
13. Dongkrak pemeras

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Spesifikasi Produk

Dalam perancangan gigi pamarut kelapa yang memiliki ukuran panjang silinder 19 cm, diameter 5 cm dan memiliki jarak antar gigi 5 mm, kerapatan 3 mm dan panjang gigi 1,5 mm untuk pamarutan santan, sedangkan untuk serundeng ukuran panjang silinder 19 cm, diameter 5 cm dan memiliki jarak antar gigi 5 mm, kerapatan 4 mm dan panjang gigi 2,5 mm.

Untuk pembuatan gigi parut sendiri dengan cara ditatah menggunakan alat khusus. Untuk panjang setiap gigi bisa diatur dengan cara menyesuaikan gigi tatah alat.



Gambar 5. Alat penatah gigi parut



Gambar 6. Gigi pamarut santan dan pamarut serundeng

#### 3.2 Pembuatan Cover Mesin Pamarut

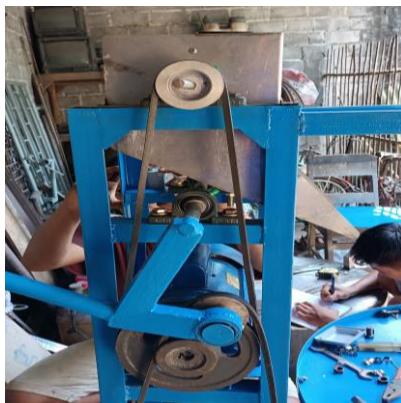
Cover mesin pamarut terbuat dari stainless steel tipe 304 yaitu dengan standart untuk makanan dengan ketebalan 0,8 mm. Cover mesin parut sendiri terbagi dalam dua bagian yaitu bagian atas dan bawah. Tujuan ada dua bagian pada mesin parut yaitu untuk memudahkan dalam penggantian gigi parut dan juga pembersihan alat.



Gambar 7. Proses pengelasan cover parut

### 3.3 Pemasangan komponen

Pada mesin pamarut ini memiliki beberapa komponen, yaitu cover, poros gigi pamarut, bearing, pulley dan juga motor listrik.



Gambar 8. Mesin Parut tampak samping



Gambar 9. Mesin pamarut



Gambar 10. Mesin pamarut dan pembers santan

### 3.4 Menghitung Rpm motor penggerak

Berdasarkan penggunaan motor listrik dengan spesifikasi 1 PK, 220 volt, 750 watt dan mempunyai kecepatan 1400 rpm yang ditransmisikan menggunakan pulley motor listrik diameter 18 cm dan pulley pamarut diameter 7,5 cm maka dapat di hitung rpm yang ada pada pamarut.

Diketahui:

$$d_1 = 18 \text{ cm}$$

$$d_2 = 7,5 \text{ cm}$$

$$n_1 = 1400$$

$$d_1 \times n_1 = d_2 \times n_2$$

$$18 \times 1400 = 7,5 \times n_2$$

$$25.200 = 7,5$$

$$n_2 = 25.200 : 7,5$$

$$n_2 = 3.360 \text{ rpm}$$

### 3.5 Menghitung kapasitas mesin pamarut

Berdasarkan uji coba pada alat mesin pamarut kelapa didapat beberapa data yaitu:

Tabel 1. Hasil pengujian parutan untuk santan

No	Berat (kg)	Waktu (menit)
1	10	23,9
2	10	23,6
3	10	20,7
4	10	13,9
5	10	14,7

Didapat dari beberapa hasil pengujian maka didapati rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk 10 kg kelapa adalah 19,36 menit

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas alat} &= \frac{\text{waktu (menit)}}{\text{produk yang dihasilkan (kg)}} \\ &= \frac{19,36}{10} \\ &= 1,93 \text{ menit/kg} \end{aligned}$$

Jadi untuk kapasitas alat per jam yaitu,  
 $60 : 1,93 = 31 \text{ kg/jam}$

Tabel 2. Hasil pengujian parutan untuk serundeng

No	Berat ( kg)	Waktu (menit)
1	1	1,39
2	1	1,47
3	1	1,30
4	1	1,24
5	1	1,27

Didapati dari beberapa hasil pengujian, maka didapati rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk 1 kg kelapa adalah 1,33 menit.

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas alat} &= \frac{\text{waktu (waktu)}}{\text{produksi yang dihasilkan(kg)}} \\ &= \frac{1,33}{1} \\ &= 1,33 \text{ menit} \end{aligned}$$

Jadi untuk kapasitas alat per jam yaitu  
 $60 : 1,33 = 45,11 \text{ kg/jam}$

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian mesin yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa mesin pamarut yang ada dipasaran, hanya dapat memarut kelapa butiran kecil (parutan santan) tidak ada gigi pamarut khusus untuk pamarutan serundeng dan untuk pemerasan harus memindahkannya ke mesin lainnya secara manual. Agar lebih efektif maka perlu dilakukan perancangan mesin yang bisa melakukan kedua proses dengan cukup menggunakan 1 motor penggerak.

Alat pamarut kelapa ini di desain berdasarkan keluhan konsumen yang ingin lebih efisien dalam pamarutan kelapa agar bisa membuat serundeng dengan kualitas baik dan pemerasan lebih efisien.

Mesin pamarut ini menggunakan satu motor penggerak 1 PK dengan daya 750 watt 220 volt, 1400 rpm dengan tranmisi pulley pamarut berdiameter 7,5 cm dan pulley motor penggerak berdiameter 18 cm, sehingga mendapatkan hasil kecepatan putaran pada mesin parut sebesar 3.360 rpm. Mesin ini memiliki ketinggian 120 cm dan lebar 20 cm.

Pamarut ini memiliki dua gigi yaitu, gigi halus (santan) dengan panjang silinder 19 cm, diameter silinder 5 cm dengan jarak antar gigi 5 mm, kerapatan 3 mm dan panjang gigi 0,5 mm. sedangkan untuk pamarutan kasar (serundeng) mempunyai panjang silinder 19 cm, diameter silinder 5 cm dengan jarak antar antar gigi 5 mm, kerapatan 5 mm dan panjang gigi 1,5 mm. dari hasil uji coba yang dilakukan didapati mesin ini memiliki kapasitas pamarutan untuk santan 31 kg/jam dan kapasitas pamarutan untuk serundeng 45,11 kg/jam.

#### 4. SARAN

Dalam perancangan desain gigi pamarut kedepan, perlu ketelitian dalam pemilihan poros maupun silinder gigi pamarut. Karena dalam beberapa percobaan yang telah dilakukan, keseimbangan dalam pamarutan sangat berpengaruh pada getaran alat.

Selain itu perlu dalam perancangan gigi pamarut masih perlu penelitian lebih lanjut tentang ukuran terbaik dalam pamarutan agar perasan santan bisa maksimal.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Syakhroni, dkk. (2019). “Rancang Bangun Alat Pamarut Dan Pemas Santan Kelapa Dengan Menggunakan 1 Motor Penggerak Untuk Meningkatkan Efektifitas.” *Infotekmesin* 9 (02): 76–82.
- [2] Hardono, J. (2017). Rancang Bangun Mesin Pamarut Kelapa Skala Rumah Tangga Berukuran 1 Kg Per Waktu Parut 9 Menit Dengan Menggunakan Motor Listrik 100 Watt. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(1).
- [3] Yulianus Dodi, N. V. . R. (2017). kontruksi mesin mesin pamarut daging buah kelapa. [https://epic919.files.wordpress.com/2017/11/makalah\\_kontruksi\\_mesin\\_pamarut\\_daging\\_buah\\_kelapa.pdf](https://epic919.files.wordpress.com/2017/11/makalah_kontruksi_mesin_pamarut_daging_buah_kelapa.pdf)
- [4] Djamalu, Y. (2017). Perancangan mesin parut dan peras kelapa. *Jurnal Teknologi Pertanian Parut Dan Peras Kelapa*, 1(October 2016), 230–250.

## Desain Tabung Pemas Santan Pada Mesin Pamarut Kelapa Sistem Hidraulik

Fakri Qinan Romadhon<sup>1</sup>, Haris Mahmudi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI

E-mail: <sup>1</sup>fakriqr@gmail.com, <sup>2</sup>harismahmudi@unpkediri.ac.id

**Abstrak** – Tanaman kelapa sering dijuluki pohon surga karna seluruh bagian tanamannya memiliki manfaat bagi kehidupan manusia dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi, salah satu produk hasil olahan dari kelapa adalah santan. Santan kelapa merupakan cairan hasil ekstrasi dari kelapa yang sudah di peras baik secara manual atau di press menggunakan alat. Untuk mempermudah menghasilkan perasan santan yang banyak dalam sekali proses, tentunya dibutuhkan suatu alat pemeras santan dengan kapasitas yang besar. Dalam merancang tabung pemeras santan ada beberapa proses yang harus dikerjakan, antara lain pembuatan desain, perancangan, dan pengujian. Berdasarkan hasil perancangan yang dilakukan maka dapat disimpulkan jenis bahan tabung pemeras santan yang digunakan yaitu plat stainless steel tipe 304 dengan tebal 2mm diameter tabung 60 cm dan tinggi 60 cm untuk diameter saringan 49 cm dan tinggi saringan 32 cm, hasil dari kelapa parut 10 kg kemudia di peras dapat menghasilkan 2 liter santan murni tanpa campuran air dengan durasi 1 menit.

**Kata Kunci** — tabung, pemeras, santan, hidraulik

### 1. PENDAHULUAN

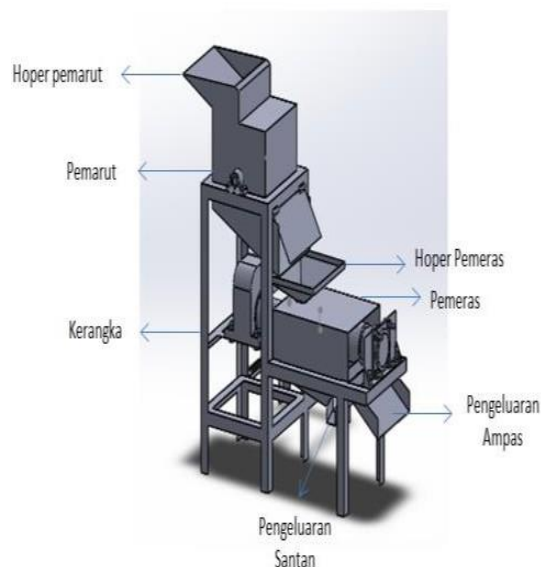
#### 1.1 Latar Belakang

Tanaman kelapa (*cocos nucifera*) adalah tanaman yang tersebar di wilayah tropis, Tanaman kelapa merupakan salah satu jenis tanaman yang serbaguna bagi kehidupan manusia dan mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Buah kelapa juga dapat di olah menjadi berbagai macam produk seperti santan. Santan merupakan cairan putih hasil kental hasil ekstrasi dari kelapa yang diparut kemudia di peras menggunakan alat [1].

Salah satu cara memperoleh hasil perasan santan yang maksimal dibuthkan suatu alat atau mesin pamarut dan perasan yang dapat meningkatkan efisiensi kerja dan merancang tabung pemeras santan yang besar supaya bisa menghasilkan santan dengan kualitas dan kuantitas yang lebih baik di bandingkan alat tradisonal

Jika menggunakan alat tradisonal 5 kilo parutan kelapa tanpa air menghasilkan 2 setengah kilo santan murni, untuk ampas atau parutan kelapa yang sudah dipress hasilnya pun sama dua setengah kilo. Padahal jika proses pemerasan itu bisa dilakukan secara maksimal, santan kelapa yang dihasilkan bisa lebih hal ini di karenakan tenaga yang di gunakan dalam proses pemerasan kurang maksimal karena hanya menggunakan tenaga manusia yang kekuatannya terbatas. Selain itu kapasitas pemerasan juga masih kendala karena hanya bisa menampung 5 kilo parutan kelapa. Oleh sebab itu untuk mengatasi masalah tersebut dibutuhkan suatu dengan kapasitas yang lebih besar dan menggunakan plat stainless stell supaya baik untuk makanan

#### 1.2 Penelitian Terdahulu



Gambar 1. desain alat pamarut santan kelapa

Hasil dari penelitian dengan judul rancang bangun dan uji kinerja mesin pamarut dan pemeras santan kelapa untuk kapasitas pamarutan kelapa dilakukan dengan beras sampel 1000 gram yang dilakukan dengan dengan 3 kali ulangan. Data yang di peroleh kemudia di hitung dengan persamaan satu (1). Hasil pengujian menunjukan kapasitas pamarutan yang dilakukan secara manual sebesar 25,52 kg/jam. nilai secara manual sebesar 7,2 kg/jam.[1]

Berdasarkan penelitian desain alat pemeras santan kelapa sistem sentrifugal kapasitas 3 kg dengan spesifikasi alat yaitu Panjang, lebar, dan tinggi

alat sebesar 500 mm x 350 mm x 450 mm. tenaga penggerak yang di gunakan adalah motor listrik dengan daya ¼ HP dengan kecepatan putaran 1310. Dengan volume tabung sebesar 10851,84 cm<sup>3</sup> sama dengan 10,85184 L hasil perhitungan kapasitas adalah 3,52 kg namun pada prosesnya bahan yang masuk hanya di isi 3 kg [2].

Penelitian desain mesin produksi santan sistem sentrifugal kapasitas 10 liter/jam penelitian ini menjelaskan bahwa perancangan mesin produksi santan dengan daya 0,746 kw menggunakan motor penggerak daya 1 Hp dengan putaran 2850 rpm, kapasitas tabung 10 liter perjam, torsi tabung dalam 25.812 N.m, diameter poros 20 mm, diameter kopling 21 mm diameter bantalan 21 mm. hasil desain mesin produksi santan dengan dimensi Panjang 600 mm, lebar 600 mm, dan tinggi 1200mm [3].

Tahapan perancangan adalah kegiatan awal dari suatu rangkaian dalam proses pembuatan produk. Tahapan perancangan tersebut dibuat keputusan-keputusan penting yang mempengaruhi kegiatan-kegiatan lain. Maksudnya adalah apabila perancangan akan mendesain sebuah produk maka hal pertama yang akan dilakukan adalah membuat/merancang desain [4]

Sitem hidraulik adalah suatu sistem pemindah dengan menggunakan tenaga fluida Dimana sistem hidraulik berfungsi untuk menggerakkan dan mengatur seluruh peralatan dan sistem kontrol. Keuntungan sistem ini antara lain tidak membutuhkan sistem pengontrol terhadap kapasitas aliran pompa dan juga pompa yang digunakan konstruksinya relative sederhana sehingga site mini ekonomis dan mudah dalam perawatan [5]

Mesin parut kelapa adalah salah satu produk mesin dari hasil teknologi yang berfungsi sebagai alat untuk menghancurkan daging buah kelapa menjadi butiran yang selanjutnya diolah menjadi santan atau makanan lainnya. Mesin pamarut kelapa saat ini rata-rata rata menggunakan mesin bahan bakar bensin sebagai penggerak utamanya.[6]

## 2 METODE PENELITIAN

### 2.1 Prosedur Perancangan

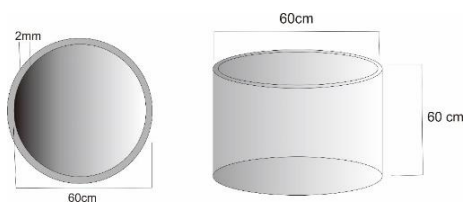
Untuk mempermudah dalam perancangan yang lebih teratur dibuatlah diagram seperti dibawah Ini



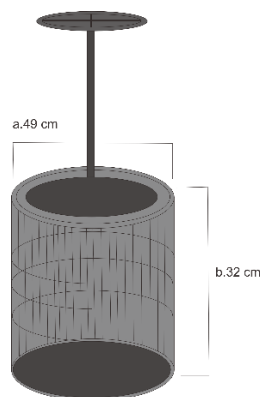
Gambar 2. Diagram alur perancangan

### 2.2 Konsep Perancangan

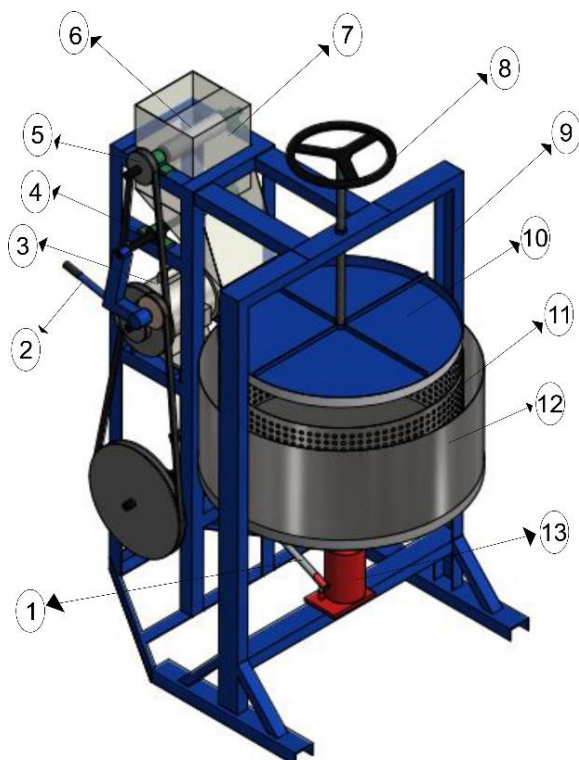
Perancangan adalah kegiatan awal dalam proses pembuatan produk. Dalam membuat produk proses perancangan desain sangat penting sebagai contoh apabila perancangan akan mendesain sebuah produk maka hal yang di perlukan adalah membuat/merancang desain seperti gambar skets, Perancangan dan pembuatan konsep adalah kegiatan yang sangat berkaitan jika sudah merancang tidak ada gunanya kalo tidak dibuat, begitupun sebaliknya pembuat tidak dapat merealisasikan benda yang akan di buat tanpa dibuatnya perancangan terlebih dahulu jadi hasil akhir dari perancangan adalah sebuah produk yaitu desain tabung pemeras santan



Gambar 3. Desain tabung pemeras santan



Gambar 4. Desain saringan pemeras santan



Gambar 5. Desain keseluruhan mesin pamarut kelapa dan pemeras santan

Keterangan gambar :

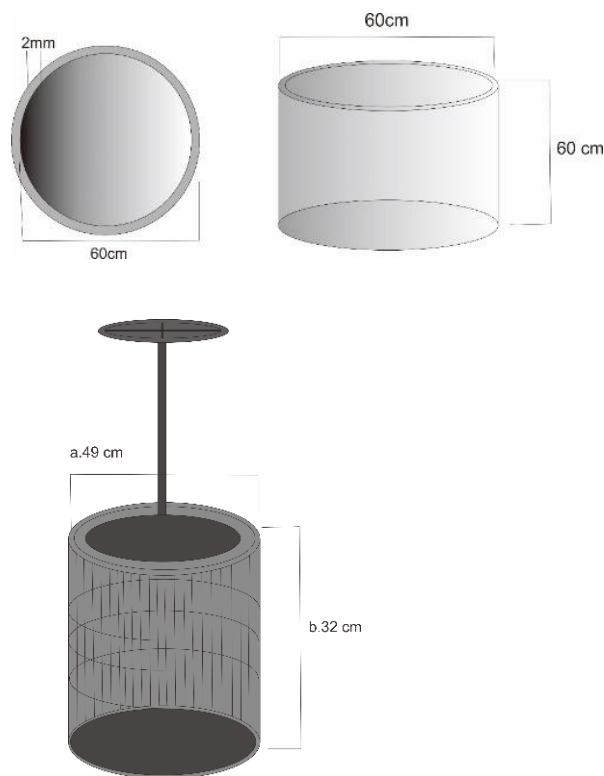
1. Tuas dongkrak
2. Tuas spanroller
3. Motor penggerak
4. Bearing duduk

5. Pulley
6. Gigi pamarut
7. Cover pamarut
8. Stering press
9. Kerangka mesin
10. Tutup tabung pemeras
11. Tabung pemeras dalam
12. Tabung luar pemeras
13. Dongkrak pemeras

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Spesifikasi Produk

Dalam pembuatan desain tabung pemeras santan kelapa dengan kapasitas 10 kg menggunakan plat stainless steel tipe 304 dengan diameter tabung luar 60 cm, tinggi 60 cm, dan untuk saringan diameter 49 cm dan tinggi 32 cm, dengan ketebalan plat 2 mm dalam pembuatan desain tabung pemeras santan kapasitas 10 kg memiliki dimensi sebagai berikut



Gambar 6. Dimensi Tabung pemeras dan saringan santan

#### 3.2 Proses pembuatan tabung pemeras santan

Proses pembuatan tabung pemeras santan kapasitas 10 kg meliputi pembelian bahan, pengukuran, pemotongan, pengerollan, pelubangan, pengelasan, uji coba mesin

- Spesifikasi bahan
  - Plat stainless steel tipe 304
  - Alat poles

- Elektroda las jenis ER308L
- Alat
  - Gerinda
  - Roll
  - Las
  - Meteran



Gambar 7. Proses pemotongan



Gambar 8. Proses pengelasan



Gambar 9. Proses pengerollan

### 3.3 Proses pembuatan Rangka tabung pemeras santan kelapa



Gambar 10. Gambar kerangka tabung pemeras santan

- Spesifikasi bahan
  - Memakai besi plat U dengan ketebalan 2,5 mm
  - Dimensi 3,5 cm x 6,5 cm cm
  - Tinggi rangka 142 cm
  - Lebar rangka 80 cm



Gambar 11. Mesin pamarut kelapa dan peras santan kapasitas 10 kg

### 3.4 Perhitungan Kapasitas Tabung

Dalam merancang mesin pamarut kelapa dan peras santan kelapa perlu beberapa perhitungan, hal ini bertujuan untuk menghasilkan alat yang digunakan dan sesuai keinginan pembuat.

Tabung peras berkapasitas 10 kg dapat menghasilkan santan sebanyak 2 liter dengan jumlah ampas kelapa setelah proses perasan sebesar 8 kg. proses perasan ini membutuhkan waktu selama kurang lebih 1 menit.

Diameter saringan = 49 cm

Tinggi saringan = 32 cm

Maka :  $V = \pi \times r^2 \times t$

Keterangan:

- V =Volume
- t =Tinggi
- $\pi$  =phi (22/7 atau 3.14)
- r =Jari – jari lingkaran

$$3,17 \times 49 \times 30 = 4,659 \text{ m}^3$$



Gambar 12. 10 kg kelapa yang belum di parut



Gambar 13. 8 kg kelapa yang sudah di pres



Gambar.14 2 liter santan murni tanpa campuran air



Gambar 15. Hasil parutan kelapa yang sudah di press

#### 4 SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan dari mesin pamarut dan pemeras santan kelapa yang ada di pasaran, untuk bagian tabung atau kapasitas tabung pemeras relative lebih kacil jadi untuk menghasilkan santan kelapa harus memarut kelapa lagi jadi pengerjaan jadi lebih menguras tenaga, maka dari itu di buatlah desain tabung yang lebih besar bisa memuat parutan kelapa hingga 10 kg dalam sekali proses

Untuk bagian tabung pemeras santan ini sudah menggunakan plat *stainlees steel* tipe 304 jadi sangat baik untuk *gred* makanan. Desain tabung pemeras santan ini memiliki kapasitas sebesar 10 kg dalam sekali proses, memakai bahan yang baik dan sangat aman untuk makanan, tidak mudah berkarat bahan ini

menggunakan plat *stainlees steel* tipe 304 tabung pemeras ini, untuk diameter 60 cm, tinggi 60 cm untuk tabung luar, untuk tabung dalam atau saringan memiliki diameter 49 cm dan tinggi 32 cm bisa memuat 10 kg kelapa parut menghasilkan 2 liter santan murni tanpa campuran air, dengan durasi 1 menit. Ampas parutan kelapa yang sudah di press 8 kg dari parutan kelapa yang belum di press menggunakan alat pamarut dan pemeras santan kelapa, jadi desain tabung ini sangat efisien untuk pemerasan santan kelapa

#### 5 SARAN

Berdasarkan dari hasil pembahasan di atas untuk desain tabung dan juga perhitungannya bisa lebih ditingkatkan lagi, karena dengan perhitungan volume saringan yang awal mula menampung 4 kg parutan kelapa tetap masih sangat banyak ruang sampai bisa menampung 10-30 kg.

Pemilihan bahan tabung juga sangat di perhatikan dikarenakan alat ini dituju untuk umkm dan untuk bahan makanan jadi harus menggunakan *stainlees steel* yg *gred* khusus untuk makanan

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Admin, A., Djafar, R., & Ginting, A. S. (2019). Rancang Bangun Dan Uji Kinerja Mesin
- [2] Djafar. (2020). *Desain Alat Pemeras Santan Kelapa ( Cocos nucifera ) Sistem Sentrifugal Design of Coconut Milk Squeezer ( Cocos nucifera ) Centrifugal System Alat dan Bahan*. 1(2), 19–28.
- [3] Hendri, D., Susanto, H., & Munawir, A. (2020). Desain Mesin Produksi Santan Sistem Sentrifugal Kapasitas 10 Lliter/Jam. *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi Dan Teknologi*, 6(1), 85–94.
- [4] Djamalu, Y. (2017). Perancangan mesin parut dan peras kelapa. *Jurnal Teknologi Pertanian Parut Dan Peras Kelapa*, 1(October 2016), 230–250.
- [5] Hadiwijaya, surya candra. (2015). perancangan press hidrolik daya tekan 1000kg untuk bahan baku krupuk kulit sapi. 1–27.
- [6] Hardono, J. (2017). Rancang Bangun Mesin Pamarut Kelapa Skala Rumah Tangga Berukuran 1 Kg Per Waktu Parut 9 Menit Dengan Menggunakan Motor Listrik 100 Watt. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(1).

## Perancangan Alat Penggoreng Keripik Buah Serbaguna Dengan Sistem *Vacuum Frying*

Muhammad Mutaminul Aswan<sup>1</sup>, Hesti Istiqlaliyah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri  
E-mail: <sup>1</sup>[muhammadmutaminulaswan@gmail.com](mailto:muhammadmutaminulaswan@gmail.com) <sup>2</sup>[hestiisti@unpkediri.ac.id](mailto:hestiisti@unpkediri.ac.id)

**Abstrak** – Buah-buahan merupakan komoditas pertanian yang banyak dijumpai di Indonesia, baik di daerah dataran rendah maupun dataran tinggi. Untuk meningkatkan masa simpannya, biasanya buah ini tidak hanya dijual dalam bentuk utuh. Akan tetapi sudah diolah menjadi berbagai macam olahan makanan. Salah satunya adalah olahan keripik buah. Dalam pengolahan keripik ini biasanya dilakukan proses dimana proses penggorengan ini dibutuhkan teknik yang tepat agar produk olahannya dapat dikonsumsi secara aman dan renyah pastinya. Dalam proses penelitian ini akan dilakukan perancangan alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying*. Hasil dari perancangan ini didapatkan bahwa spesifikasi alat terdiri dari berbagai komponen: Tabung Penggoreng dengan ukuran 39 cm x 50 cm berbahan stainless steel dengan tipe SS 304, Tabung Minyak dengan ukuran 39 cm x 40 cm berbahan stainless steel tipe SS 304, Tabung Vakum dengan ukuran 15 cm x 30 cm berbahan stainless steel tipe SS 304, Pipa penyalur ke tabung sebanyak 4 buah pipa dengan ukuran 3/4 inchi dengan bahan galvanis dan terdapat komponen pendukung yaitu Pompa Vakum, Vacuum Gauge, Kaca Akrilik, Kran udara, Pressure Gauge dan Kran Pembuangan Minyak sebanyak 2 buah.

**Kata Kunci** — Perancangan, Penggorengan, keripik buah, *Vacuum Frying*

### 1. PENDAHULUAN

Buah-buahan merupakan komoditas pertanian yang banyak dijumpai di Indonesia, komoditas ini banyak ditanam di daerah dataran rendah dan dataran tinggi. Bahkan banyak dijumpai di setiap daerah di Indonesia yang memiliki buah unggulan sendiri.

Seperti yang kita ketahui salah satu cara alternatif agar buah tidak cepat rusak dapat diolah menjadi makanan ringan yaitu keripik buah yang tentunya dapat dikembangkan dan mempunyai nilai jual di pasaran yang baik. Keripik buah lebih tahan disimpan dibandingkan buah segarnya karena kadar airnya rendah dan tidak lagi terjadi proses fisiologis seperti buah segarnya. Oleh karena itu keripik buah merupakan makanan ringan yang pada umumnya banyak disukai oleh anak-anak sampai orang tua karena rasanya yang gurih dan enak [1].

Akan tetapi pada proses pengolahan buah menjadi keripik buah tentunya melewati tahapan proses penggorengan, dimana proses penggorengan ini dibutuhkan teknik yang tepat agar produk olahannya dapat dikonsumsi secara aman dan renyah pastinya. Dapat diketahui masih ada beberapa yang masih menggunakan teknik penggorengan manual yaitu dengan dicelupkan ke dalam minyak atau *deep frying*, tentunya teknik penggorengan yang seperti itu dapat membuat warna keripik dan kerenyahan keripik tidak maksimal. Oleh karena itu dibutuhkan suatu inovasi alat penggorengan yang dapat menghasilkan keripik buah yang renyah, warna terjaga, dan aman digunakan manusia dalam proses penggorengannya yaitu dengan menggunakan alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying*.

Penggorengan vakum dilakukan dalam ruang tertutup dengan kondisi tekanan rendah sekitar 70cmHg. Dengan penurunan tekanan maka suhu penggorengan bisa dilakukan relatif lebih rendah dibandingkan tekanan atmosfer [2].

Perancangan Sistem Penggorengan Pada Mesin Pembuat Keripik Serbaguna Dengan Metode *Deep Frying*, hasil perancangan sistem penggoreng keripik semi otomatis ini adalah kapasitas 100 gram keripik mentah dalam sekali proses dengan wadah penggoreng yang terbuat dari bahan stainless steel dengan spesifikasi tinggi 200 mm, lebar 300 mm, panjang 400 mm, dan volume wadah 18 liter. Rata-rata waktu yang dibutuhkan dalam sekali proses adalah 10 menit. Penggorengan ini juga dilengkapi dengan thermostat digital sebagai pengatur suhu [3].

Desain Penggorengan Kerupuk (*Airfrayer*) Tanpa Minyak, Tanpa Pasir, Tanpa Listrik untuk Rumah Tangga Menengah, hasil penelitian ini akan diperoleh sebuah prototype alat penggorengan dengan tanpa menggunakan minyak, tanpa listrik dengan menggunakan kompor gas LPG dan atau LNG. Desain prototype yang digunakan pada alat ini seperti *Airfrayer*. Tetapi bukannya dari atas pada bagian bawahnya pun terdapat alat putaran panas api yang sama, sehingga panas api dari kompor gas dapat langsung masuk dan pada bagian atas terdapat sirkulasi udara yang dapat dibuka. Sehingga udara dapat mengalir dengan baik dan hasilnya cukup memuaskan [4].

Rancang Bangun Mesin Penggoreng Kerupuk Pasir Semi Otomatis Dilengkapi Pengatur Suhu. Dari hasil percobaan didapatkan pengaruh suhu disekitar penggorengan lebih terkontrol dengan temperature 200°C, kapasitas penggorengan yang dihasilkan 60kg/jam. Pada dasarnya mesin ini bisa

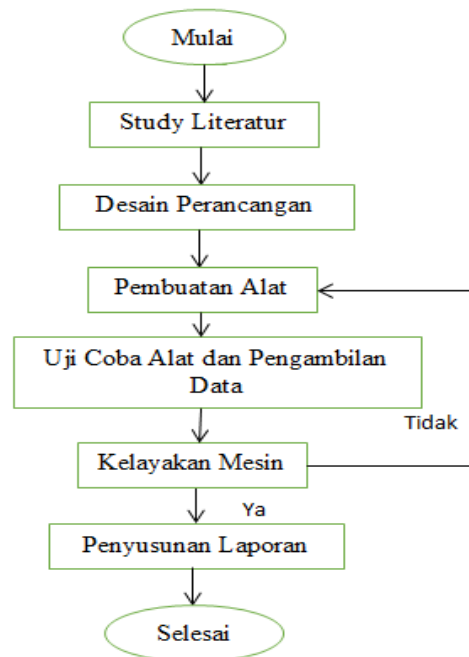
digerakkan dengan menggunakan motor juga dengan penggerak manual [5].

Rancang Bangun Mesin Penggorengan Vakum dan Pelatihan Diversifikasi Olahan Salak Pondoh Di Desa Pekandangan Kabupaten Banjarnegara. Hasil program Pengabdian Masyarakat Iptek bagi Masyarakat ini dapat mewujudkan penerapan mesin penggoreng vakum dengan spesifikasi kapasitas salak 5 kg/proses, bahan bakar LPG dengan kontrol suhu otomatis, pendingin sirkulasi air, volume minyak goreng: 55 liter, kebutuhan daya 900 watt, dimensi 180 x 120 x 120 cm, dengan temperatur pemanasan minyak 830 °C dan perubahan temperatur antara 870 – 90° C, dan lama penggorengan ± 90 menit. Diversifikasi salak yang dihasilkan dari pelatihan ketrampilan pengolahan salak pondoh berupa keripik salak, manisan salak, dodol salak, dan sirup salak [6].

Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan, penulis mencoba untuk merancang sebuah alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying* dengan menggabungkan beberapa teknik yang telah ditemukan yaitu mesin peniris akan menjadi satu dengan tabung penggoreng yang dapat memudahkan masyarakat dalam meniriskan keripik buah dan adanya sistem hidrolik yang nantinya akan menaikkan dan menurunkan mesin peniris yang terdapat di dalam tabung penggoreng. Sehingga alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying* akan menjadi lebih praktis dalam pengambilan dan memasukkan keripik buahnya ke dan tentunya aman dalam proses penggunaannya.

## 1. METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini yang dilakukan adalah perancangan, yang dimana dalam proses perancangan harus melewati tahapan-tahapan atau alur perancangan seperti diagram alir dibawah ini, agar pada saat melakukan proses perancangan berlangsung dapat sesuai dengan perancangan yang diinginkan dan mendapat hasil perancangan yang maksimal.



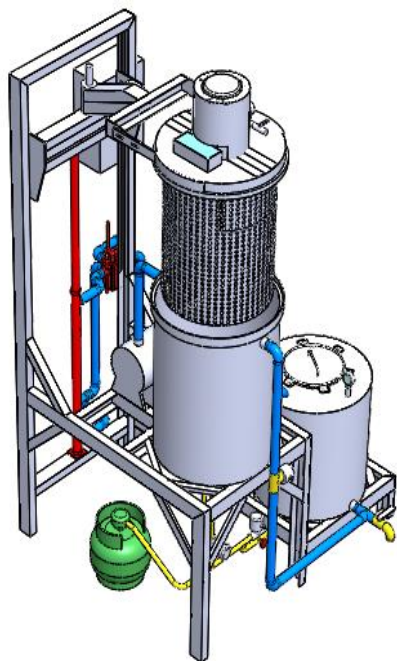
Gambar 1. Diagram Alir Perancangan

Dalam proses perancangan yang akan dilakukan terdapat beberapa tahapan-tahapan dalam melakukan perancangan alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying*, agar dalam proses perancangan yang dilakukan nanti bisa mendapatkan hasil yang maksimal dan sesuai dengan yang diinginkan.

Tahapan yang pertama yaitu melakukan studi literatur tentang mesin *vacuum frying* meliputi pengertian mesin *vacuum frying* dan cara kerja mesin *vacuum frying*, kemudian setelah melakukan studi literatur langkah kedua adalah membuat desain perancangan alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying* yang dimana dalam proses mendesain ini harus secara teliti agar dalam proses pembuatan nanti bisa mendapatkan hasil perancangan yang diinginkan dan maksimal, langkah berikutnya yang ketiga yaitu melakukan pembuatan alat sesuai dengan bahan yang sudah disiapkan dan sesuai desain yang sudah dibuat, langkah yang keempat melakukan uji coba alat dan proses pengambilan data, kemudian langkah yang kelima melakukan uji kelayakan mesin penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying* apakah sesuai dengan proses perancangan yang dilakukan dan langkah yang terakhir melakukan proses penyusunan laporan.

## 2. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 2.1 Desain Mesin Keripik Buah Serbaguna Dengan Sistem *Vacuum Frying* Secara Keseluruhan.

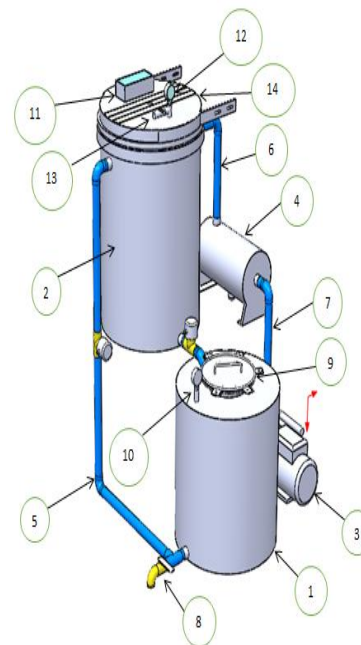


Gambar 2. Desain keseluruhan mesin penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacum frying*

Pada gambar 2 merupakan mesin penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying* secara keseluruhan yang dimana mesin ini terdapat beberapa bagian-bagian yang ada di dalamnya, meliputi sistem hidrolik, mesin peniris, dan tentunya alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying*.

### 2.2 Desain Alat Penggoreng Keripik Buah Serbaguna Dengan Sistem *Vacuum Frying*.

Pada alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying* ini terdiri dari banyak beberapa komponen utama antara lain:



Gambar 3. Desain Alat Penggoreng Keripik Buah Serbaguna Dengan Sistem *Vacuum Frying*

Keterangan Gambar 3:

1. Tabung Minyak
2. Tabung Penggoreng
3. Pompa Vakum
4. Tabung Vakum
5. Pipa Tabung Minyak ke Tabung Penggoreng
6. Pipa dari Tabung Penggoreng ke Tabung Vakum
7. Pipa dari Tabung Vakum ke Pompa Vakum
8. Kran Udara
9. Tempat Memasukkan Minyak
10. *Pressure Gauge*
11. Kaca Akrilik
12. *Vacuum Gauge*
13. Kran Udara
14. Tutup Tabung Penggoreng

### 2.3 Spesifikasi Alat Penggoreng Keripik Buah Serbaguna Sistem *Vacuum Frying*

Dalam proses perancangan alat biasanya memiliki sebuah spesifikasi umum agar alat yang kita buat bisa diketahui banyak orang, dalam perancangan alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying* ini memiliki spesifikasi umum sebagai berikut :

Tabel 1. Bagian-bagian komponen penggoreng

No	Bagian komponen	Bahan	Ukuran
1	Tabung Penggoreng	<i>Stainless steel</i>	39 cm x 50 cm
2	Tabung Minyak	<i>Stainless steel</i>	39 cm x 40 cm
3	Tabung Vakum	<i>Stainless steel</i>	15 cm x 30 cm
4	Pipa Penyalur	Galvanis	¾ Inchi
5	Pompa Vakum	-	-
6	<i>Vacuum Gauge</i>	-	-1 bar
7	<i>Pressure Gauge</i>	-	-
8	Kaca Akrilik	homopoli mer termoplastik	6 cm x 14 cm
9	Kran Udara	-	1/4 inchi
10	Kran Pembuangan Minyak	-	3/4 inchi

#### 2.4 Perhitungan Volume Tabung Penggoreng

Dalam perhitungan volume tabung penggoreng ini sangat perlu dilakukan dikarenakan kita bisa mengetahui berapa banyak liter minyak yang dibutuhkan dalam proses penggorengan nanti.



Gambar 4. Tabung Penggoreng

$$V = \pi r^2 \cdot t$$

$$V = 3,14 \times 19,5 \times 19,5 \times 50$$

$$V = 59,700 \text{ cm}$$

$$V = 59 \text{ liter}$$

Dari perhitungan kapasitas keseluruhan volume tabung penggoreng adalah 59 liter, akan digunakan  $\frac{1}{2}$  dari kapasitas keseluruhan volume tabung penggoreng sebagai berikut:

$$V = 59 \text{ liter} \times \frac{1}{2}$$

$$V = 29,5 \text{ liter}$$

Jadi minyak goreng yang dibutuhkan dalam proses penggorengan nanti sebanyak 29,5 liter minyak.

#### 2.5 Cara kerja alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying*.

Pada cara kerja yang pertama memasukkan minyak ke tabung minyak untuk dipanaskan, kemudian nyalakan kompor dan mengatur suhu yang kita inginkan secara otomatis. Kemudian sambil menunggu minyak mencapai suhu yang diinginkan, masukkan buah yang akan dijadikan keripik buah ke dalam tabung peniris yang jadi satu dengan tabung penggoreng. Setelah itu nyalakan pompa vakum dan tunggu sampai tekanan di dalam tabung naik hingga mencapai -25 inHg. Jika suhu minyak yang dipanaskan tadi sudah sesuai dengan yang kita atur, minyak dimasukkan ke dalam tabung penggoreng melalui pipa penyalur.

Pada pipa tersebut terdapat sebuah komponen yaitu selenoid, jika minyak sudah mencapai suhu yang kita atur selenoid tersebut akan membuka secara otomatis yang akan mengalirkan minyak ke dalam tabung penggoreng. Karena adanya tekanan tinggi pada tabung minyak dan pada tabung penggoreng tekanannya rendah dikarenakan adanya pemvakuman tersebut. Pada saat proses penggorengan berlangsung tekanan dalam tabung penggoreng akan naik karena buah akan terendam oleh minyak panas tersebut, pada saat itu juga kaca yang menempel pada tabung penggoreng akan berkabut disebabkan oleh gelembung minyak yang di dalam tabung.

Jika gelembung udara sudah mulai berkurang menunjukkan proses penggorengan selesai. Setelah itu minyak di alirkan kembali menuju tabung minyak melalui pipa yang ada di sisi tabung penggoreng secara otomatis karena ada selenoid. Kemudian Katup atau kran udara yang ada di tutup tabung penggoreng dibuka secara perlahan sampai tekanan dalam tabung sudah tidak ada dan kemudian keripik buah yang sudah matang tersebut siap untuk di tiriskan.

#### 2.6 Pengujian hasil penggorengan

Pada hasil pengujian ini akan diperoleh data tentang penurunan kadar air pada keripik buah yang telah dilakukan proses penggorengan dengan sistem *vacuum frying*, kadar air buah merupakan dalam persen. Kadar air juga salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan karena air dapat mempengaruhi penampakan tekstur dan cita rasa pada bahan pangan. Kadar air dalam pangan juga ikut menentukan kesegaran dan daya awet pada bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi dapat mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan [7].

Pada hasil pengujian ini akan diperoleh data tentang penurunan kadar air pada keripik buah yang telah dilakukan proses penggorengan dengan sistem *vacuum frying* dengan sampel sebanyak 2 macam buah, untuk sampelnya sendiri yaitu buah nanas dan buah apel, hasil tingkat penurunan kadar air buah dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Hasil pengujian kadar air buah

No	Jenis Buah	Suhu	Lama Penggorengan	Kadar Air
1	Nanas	90°C	55 menit	55%
2	Nanas	80°C	50 menit	68%
3	Apel	80°C	25 menit	54%
4	Apel	80°C	30 menit	63%



Gambar 5. Hasil keripik yang sudah matang

Pada hasil pengujian proses penggorengan yang pertama pada buah nanas dengan suhu 90°C, lama penggorengan 55 menit, tekanan vakum -1 bar atau -29,53 inhg, dan ketebalan irisan 1 cm diperoleh kadar air 55%. Untuk tingkat kerenyahan pada keripik sudah renyah, untuk warna nya sendiri juga masih agak gosong dan untuk rasanya masih tetap terjaga.

Pada hasil pengujian proses penggorengan yang kedua dengan buah nanas juga dilakukan pada suhu 80°C, lama penggorengan 50 menit tekanan vakum -1 bar atau -29,53 inhg, dan ketebalan irisan buah 5 mm diperoleh kadar air 68%. Untuk tingkat kerenyahan nya juga masih kurang renyah, tetapi untuk warna dan rasa keripik nya masih tetap terjaga.

Pada hasil pengujian proses penggorengan yang ketiga dengan buah apel dilakukan pada suhu 80°C, lama penggorengan 25 menit, tekanan vakum -1 bar atau -29,53 inhg, dan ketebalan irisan 3 mm diperoleh kadar air 54%. Untuk tingkat kerenyahan nya juga masih kurang renyah, tetapi untuk warna dan rasa keripik nya masih tetap terjaga.

Pada hasil pengujian proses penggorengan yang keempat dengan buah apel juga dilakukan pada suhu 80°C, lama penggorengan 30 menit, tekanan vakum -1 bar atau -29,53 inhg, dan ketebalan irisan buah 2 mm diperoleh kadar air

63%. Untuk tingkat kerenyahan nya juga masih kurang renyah, tetapi untuk warna dan rasa keripiknya masih tetap terjaga.

Jadi pada hasil proses percobaan penggorengan dapat dikatakan bahwa kadar air buah pada hasil percobaan penggorengan yang pertama pada buah nanas sebesar 55%, hasil percobaan penggorengan kedua buah nanas 68%, hasil percobaan penggorengan ketiga pada buah apel sebesar 54% dan hasil percobaan keempat buah apel sebesar 63%.

### 3. SIMPULAN

Pada kesimpulan yang didapat dalam hasil perancangan alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying* ini didapatkan bahwa:

1. spesifikasi alat terdiri dari berbagai komponen:
  - a. Tabung Penggoreng dengan ukuran 39 cm x 50 cm berbahan *stainless steel* dengan type 304.
  - b. Tabung Minyak dengan ukuran 39 cm x 40 cm berbahan *stainless steel* type 304.
  - c. Tabung Vakum dengan ukuran 15 cm x 30 cm berbahan *stainless steel* type 304.
  - d. Pipa penyalur ke tabung sebanyak 4 buah pipa dengan ukuran  $\frac{3}{4}$  inchi dengan bahan galvanis.
  - e. Pompa Vakum.
  - f. *Vacuum Gauge*.
  - g. Kaca Akrilik.
  - h. Kran udara.
  - i. *Pressure Gauge*.
  - j. Kran Pembuangan Minyak sebanyak 2 buah.

### 4. SARAN

Perancangan alat penggoreng keripik buah serbaguna dengan sistem *vacuum frying* ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari segi kualitas dan fungsi nya. Oleh sebab itu dibutuhkan inovasi-inovasi yang lebih banyak dalam perancangan alat ini lagi agar lebih mudah dalam proses penggorengannya dan tentunya aman pada saat digunakan pada masyarakat.

- a. Lebih baik diberi kondensor agar uap kadar air yang tersedot oleh pompa vakum yang ada di tabung penggoreng saat proses penggorengan keripik buah bisa langsung tersedot ke dalam bak penampung air.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Antarlina, R. Y. (2005). Pengolahan Keripik Buah-buahan Lokal Kalimantan Dengan Menggunakan Penggoreng Vakum. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian. Buku II: Alsin, Sosek dan kebijakan, 7-8 September 2005., 1113-1126.
- [2] Lastiyanto, A. (2006). Mesin Penggoreng Vakum (*Vacuum Fryer*).
- [3] Prastyo, B. A. (2020, Juli). Perancangan Sistem Penggorengan Pada Mesin Pembuat Keripik Serbaguna Dengan Metode *Deep Frying*. Seminar Nasional Inovasi Teknologi.
- [4] Taufik Hidayat, D. K. (2018, Februari). Desain Penggoreng Kerupuk (*Airfrayer*) Tanpa Listrik, Tanpa Pasir untuk Rumah Tangga Menengah. Vol. 17, No.1..
- [5] Steven, d. (2015). RANCANG BANGUN MESIN PENGGORENG KERUPUK PASIR SEMI OTOMATIS DILENGKAPI PENGATUR SUHU. Vol.02, No. 03.
- [6] Sunaryo. (2014, Juli). RANCANG BANGUN MESIN PENGGORENGAN VAKUM & PELATIHAN DIVERSIFIKASI OLAHAN SALAK PONDOH DI DESA PEKANDANGAN KABUPATEN BANJARNEGARA. *Jurnal PPKM III*, 190-196.
- [7] Winarno, F. (1997). Kimia Pangan Dan Gizi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

## Perbaikan Citra Dengan Menggunakan Metode Gaussian Dan Median Filter

**Cholilul Rosyidin<sup>1</sup>, Resty wulanningrum<sup>2</sup>, Siti Rochana<sup>3</sup>**

<sup>1,3</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri  
E-mail: <sup>1</sup>ilulrosy@gmail.com, <sup>2</sup>resty0601@gmail.com, <sup>3</sup>sitirochana@unpkediri.ac.id

**Abstrak** – Perkembangan citra digital di era globalisasi masih meninggalkan permasalahan penurunan kualitas citra yang disebabkan oleh noise. Penelitian ini mempelajari tentang teknik-teknik pengurangan noise dengan menggunakan metode gaussian median filter. Perbaikan citra yang bernoise diproses menggunakan gaussian filter hasilnya masih nampak noise kemudian diproses dengan median filter, sehingga disimpulkan bahwa karakteristik noise dapat dikurangi secara signifikan dengan menggunakan filter median. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan perbedaan hasil proses gaussian filter dan median filter yang terdapat pada citra yang bernoise. Penelitian ini menggunakan 2 metode yaitu, gaussian filter dan median filter untuk melakukan perbaikan citra, hasil simulasi menunjukkan bahwa kinerja dari metode gaussian dan median filter mampu mereduksi noise dengan baik dengan hasil gambar sangat tajam dan jelas, sedangkan objek yang digunakan pada penelitian ini adalah citra gesture tangan.

**Kata Kunci** – Citra Digital, Filter Gaussian, Filter Median

### 1. PENDAHULUAN

Perbaikan kualitas citra merupakan salah satu proses awal dalam pengolahan citra. apalagi citra yang dihasilkan dari citra atau gambar tidak sedikit hasil citra yang ditangkap bernoise dan kurang jelas. Perbaikan kualitas citra ini diperlukan karena seringkali citra yang dijadikan objek pembahasan mempunyai kualitas gambar yang buruk, misalnya citra mengalami derau (noise) pada saat pengiriman melalui saluran transmisi citra kurang tajam.

Citra sebagai salah satu komponen multimedia memegang satu peranan sangat penting sebagai bentuk informasi visual. Citra memiliki karakteristik yang tidak dimiliki oleh data teks, yaitu citra kaya dengan informasi. Meskipun sebuah citra kaya akan informasi, namun seringkali citra yang kita miliki mengalami penurunan mutu (degradasi) citra yaitu penurunan kualitas citra, misalnya karena mengandung cacat atau derau (noise), warnanya terlalu kontras, kurang tajam, kabur (*blurring*), dan sebagainya. Tentu saja citra semacam ini menjadi lebih sulit diinterpretasikan karena informasi yang disampaikan oleh citra tersebut kurang jelas.

Pada penelitian kali ini, peneliti ingin melakukan sebuah perbaikan citra (*image enhancement*) dengan objek sebuah citra gesture tangan. Image Enhancement merupakan langkah awal dalam proses pengolahan citra (*Image-Processing*). Dalam melakukan image enhancement ini terdapat beberapa perbaikan. Citra yang bernoise diperbaiki menggunakan metode gaussian, kemudian hasil citra tersebut diproses dengan menggunakan median filter. Perbaikan citra ini bertujuan agar hasil citra yang diperoleh bisa lebih maksimal.

Seiring berkembangnya waktu, banyak metode-metode yang dapat digunakan untuk melakukan perbaikan citra (*Image Enhancement*). [1]. menjelaskan tentang dua algoritma baru untuk median filter adaptif dengan ukuran jendela variabel untuk menghilangkan impuls noise dengan kepadatan yang cukup tinggi dengan juga tetap menjaga ketajaman gambar yaitu dengan metode RAMF (*Ranked-order Based Adaptive Median Filter*) dan SAMF (*The Impulse Size Based Adaptive Median Filter*). Hasil simulasi menunjukkan bahwa kinerja dari filter ini lebih tinggi dari median filter. Karena masih banyaknya hasil foto atau gambar yang

kualitasnya kurang sempurna dikarenakan masih banyak derau atau noise untuk mengatasi noise tersebut perlu dilakukan usaha untuk memperbaiki kualitas citra itu dengan cara menggunakan metode gaussian median filter. Untuk bahasa pemrogramannya sendiri peneliti menggunakan bahasa pemrograman Python.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Studi Literatur

#### 2.1.1 Citra Digital

Suatu citra (gambar) analog dengan ukuran panjang kali lebar, dapat didigitalisasi dengan mengambil sampling berupa matriks berukuran m kali n, dengan m adalah jumlah sampling untuk panjang, dan n adalah jumlah sampling untuk lebar. Setiap sampling berukuran bujur sangkar kecil. Semakin kecil ukuran sampling tersebut, semakin baik representasi citra kedalam bentuk digital, dan semakin halus tepian (edge) gambar yang dihasilkan

Citra digital merupakan gambar 2 dimensi yang dihasilkan dari analog dua dimensi yang kontinu menjadi gambar melalui proses sampling. Gambar analog dibagi menjadi N bari dan M kolom sehingga menjadi gambar diskrit. *Pixel* mempunyai dua parameter, yaitu koordinat dan intensitas (warna). Nilai yang terdapat pada koordinat  $(x,y)$  adalah  $f(x,y)$ , yaitu besar intensitas dari pixel di titik itu. Berikut bentuk matriks sebuah citra digital [2].

$$f = \begin{bmatrix} f(1,1) & f(1,2) & \dots & f(1,N) \\ f(2,1) & f(2,2) & \dots & f(2,N) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ f(M,1) & f(M,2) & \dots & f(M,N) \end{bmatrix} \dots\dots (1)$$

#### 2.1.2 Filter Gaussian

Gaussian adalah istilah matematika yang diambil dari nama seorang matematikawan Jerman, Karl Friedrich Gauss. Filter Gaussian adalah salah satu filter linier dengan nilai pembobotan untuk setiap anggotanya dipilih berdasarkan bentuk fungsi Gaussian. Filter Gaussian dipilih sebagai filter penghalusan berdasarkan pertimbangan bahwa filter ini mempunyai pusat kernel.

filter Gaussian sangat baik untuk menghilangkan noise yang bersifat sebaran normal, yang banyak di jumpai pada sebaran citra hasil proses digitasi menggunakan kamera karena merupakan fenomena alamiah akibat sifat pantulan cahaya dan kepekaan sensor cahaya pada kamera itu sendiri. [3].

Untuk mengatasi noise tersebut perlu dilakukan usaha untuk memperbaiki kualitas citra itu. Median

filter salah satu filtering non linear yang mengurutkan nilai intensitas sekelompok pixel, kemudian mengganti nilai pixel yang diproses dengan nilai mediannya. Median filter telah digunakan secara luas untuk memperhalus dan mengembalikan bagian citra yang mengandung noise berbentuk bintik putih.

Untuk menghitung atau menentukan nilai-nilai setiap elemen dalam filter penghalus Gaussian yang akan dibentuk berlaku persamaan(2.2):

$$\frac{h(x,y) - x^2 + y^2}{c e^{-2} \sigma^2} \dots\dots\dots (2)$$

$\sigma$  = Lebar dari fungsi Gaussian

C = Konstanta normalisasi

g(x,y) = Citra hasil konvolusi

#### 2.1.3 Median Filter

menjelaskan filter median sebagai suatu jendela yang memuat sejumlah pixel ganjil. Jendela digeser titik demi titik pada seluruh daerah citra. Pada setiap pergeseran dibuat jendela baru. Titik tengah dari jendela ini diubah dengan nilai median dari jendela tersebut. Median filter mengganti nilai suatu piksel dengan median nilai tingkat keabuan dari pixel tetangga nilai asli piksel digunakan juga pada saat perhitungan nilai median tersebut [4].

Media filter ini cukup populer karena beberapa tipe gangguan acak (seperti salt noise, pepper noise. Teknik ini mampu mengurangi gangguan yang lebih baik dibandingkan dengan model linear smooting dengan ukuran yang sama. Median filter mengubah suatu titik dengan tingkat keabuan yang berbeda menjadi lebih mirip dengan tetangganya. Selain itu juga median filter mengganti nilai cluster pixel terisolasi, yang lebih terang atau gelap dibandingkan dengan pixel tetangganya serta luasannya kurang dari  $n^2/2$ , dengan nilai median dari masking  $n \times n$ . Sehingga dapat dikatakan bahwa noise yang dihilangkan akan memiliki nilai sama dengan intensitas median tetangganya. Selain Low – Pass Filter, metode yang digunakan dalam penghalusan citra (*image smoothing*) adalah Median Filter. Filter ini bekerja dengan menggantikan nilai tengah dari pixel yang dicakup oleh area filter dengan sebuah nilai tengah (median) setelah diurutkan terlebih dahulu dari yang terkecil ke yang terbesar. Biasanya ukuran filter adalah ganjil karena akan memberikan poros tengah, sehingga akan lebih mudah dalam mengolah Noise.

Kelebihan dari filter median kemampuannya dalam mengurangi derau yang diakibatkan oleh derau acak misalnya jenis salt and papper noise atau bisa disebut sebagai derau impulse. Dibandingkan dengan jenis filter spasial (ruang) nonlinier lainnya, filter median merupakan filter yang paling cocok untuk

kasus tersebut. Sehingga filter ini dinobatkan menjadi filter yang paling ampuh dalam mengolah citra berderau sejenis.

[5]. median ialah suatu nilai atau suatu angka yang membagi suatu distribusi data kedalam dua bagian yang sama besar.

[6]. Median adalah nilai yang terletak ditengah bila nilai-nilai pengamatan disusun secara teratur menurut besarnya data.

#### 2.1.4 Perbaikan Citra

[7]. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KKBI), arti kata perbaikan adalah proses, cara, perbuatan memperbaiki. Perbaikan berasal dari kata dasar baik.

Citra merupakan sesuatu yang bersifat abstrak karena berhubungan dengan keyakinan, ide dan kesan yang diperoleh dari suatu object tertentu baik dirasakan secara langsung, melalui panca indra maupun mendapatkan informasi dari suatu sumber. Sepertiyang dijelaskan oleh Roesady, citra adalah seperangkat keyakinan ide, dan kesan seseorang terhadap suatu object tertentu [8].

Perbaikan citra merupakan salah satu metode yang sederhana dan cukup menarik dalam pemrosesan citra digital. Sehingga ide dalam perbaikan citra untuk memperbaiki detail yang dikaburkan atau hanya untuk memfokuskan fitur yang di inginkan dalam gambar. Oleh sebab itu peningkatan kualitas suatu citra yang menurun dilakukan dengan melakukan Teknik perbaikan citra.

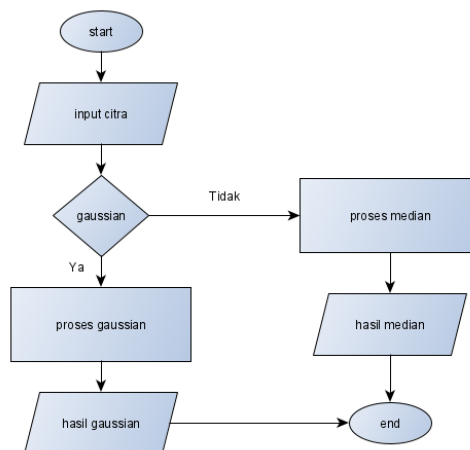
#### 2.1.5 Bahasa Pemrograman Python

Python adalah bahasa pemrograman yang bersifat *open source*. Bahasa pemrograman ini dioptimalisasikan untuk *software quality*, *developer productivity*, *program portability*, dan *component integration*. Python telah digunakan untuk mengembangkan berbagai macam perangkat lunak, seperti *internet scripting*, *system programming*, *user interfaces*, *product customization*, *numeric programming*, dll. Python saat ini telah menduduki posisi 4 atau 5 bahasa pemrograman paling sering digunakan di seluruh dunia [9].

Python merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi. Python dibuat oleh Guido van Rossum di Centrum Wiskunde & Informatika (CWI), Belanda dan pertama kali dirilis pada tahun 1991. Python dapat dipergunakan untuk proyek skala kecil maupun skala besar. Saat ini python sudah mencapai versi 3x dan dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan seperti *web deveelopment*, *GUI development*, *scientific*, *software development*, dan *system administration* [10].

#### 2.2.1 Alur Penelitian

Penelitian ini menempuh langkah-langkah seperti yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Keterangan:

#### Input Citra

Pada tahap ini, citra hasil capture dari kamera atau foto dimasukkan untuk dijadikan citra *training*. Citra diambil sebanyak 5 data foto tangan. Jika citra akan diproses dengan gaussian maka akan masuk pada gaussian jika tidak akan diproses dengan median.

#### Gaussian

Pada tahap ini, citra asli yang bernoise akan dipilih jika akan diproses dengan gaussian filter yang nanti akan menjadi bahan untuk dilakukan pengolahan.

#### Proses Gaussian

Pada tahap ini, citra yang telah dipilih untuk diproses ke gaussian filter kemudian dilakukan proses perbaikan citra dengan menggunakan metode gaussian filter.

#### Hasil gaussian

Pada tahap ini, citra yang telah diproses dari gaussian filter akan menampilkan hasil dari proses gaussian filter.

#### Proses Median

Pada tahap ini, citra asli yang bernoise akan diproses dengan menggunakan median filter yang kemudian akan ditampilkan hasilnya di hasil median.

#### Hasil Median

Pada tahap ini, adalah menampilkan hasil dari citra yang telah diproses dengan menggunakan Median filter.

### 2.2.2 Perangkat Uji Coba

Perangkat yang digunakan untuk uji coba pada penelitian ini meliputi perangkat keras dan perangkat lunak. Untuk dapat melihat perangkat keras dan perangkat lunak lebih spesifik terdapat pada table 1.

Table 1. Perangkat Uji Coba


Perangkat Keras	Perangkat Lunak
1. Processor : Intel Core i3-5005U CPU @ 2.0 GHz	1. Sistem Operasi : Windows 10 Home Single Language 64-bit
2. Memory : Ram 2 GB	2. IDLE : Python 3.6 (64-bit)
3. Kamera : Handphone Redmi note 8	
4. Harddiks : HDD 5500 GB	

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN


### 3.1 Skenario Uji Coba

Uji coba dilakukan untuk mengetahui hasil citra dari proses enhancement dengan menggunakan 2 buah metode gaussian median filter. Data yang digunakan untuk uji coba berupa 5 buah jenis gambar gesture tangan.


Tabel 2. Citra Asli 1

Gambar	Jarak x Tinggi	Resolusi	Dimensi
	100 cm x 100 cm	96 x 96 dpi	425 x 425 piksel


Tabel 3. Citra Asli 2

Gambar	Jarak x Tinggi	Resolusi	Dimensi
	100 cm x 100 cm	96 x 96 dpi	425 x 425 piksel


Tabel 4. Citra Asli 3

Gambar	Jarak x Tinggi	Resolusi	Dimensi
	100 cm x 100 cm	96 x 96 dpi	960 x 1280 piksel

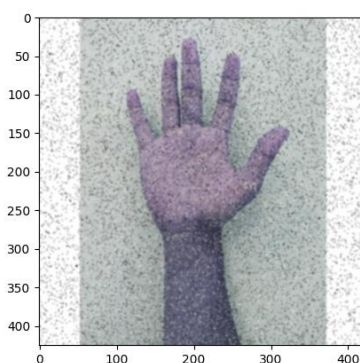
Tabel 5. Citra Asli 4

Gambar	Jarak x Tinggi	Resolusi	Dimensi
	100 cm x 100 cm	96 x 96 dpi	960 x 1280 piksel

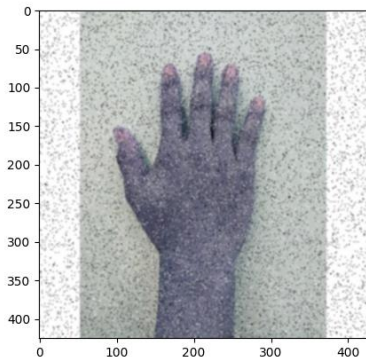
Tabel 6. Citra Asli 5

Gambar	Jarak x Tinggi	Resolusi	Dimensi
	100 cm x 100 cm	96 x 96 dpi	960 x 1280 piksel

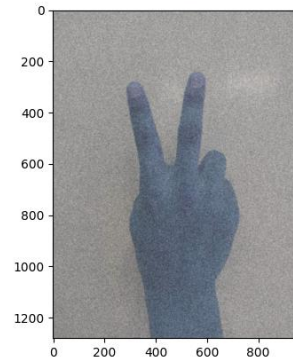
### 3.2 Hasil Uji Coba Gaussian Filter



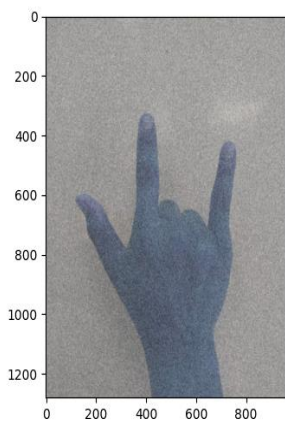
Gambar 2. output Gaussian Citra Asli 1



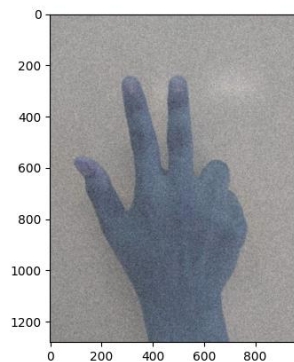
Gambar 3. Output Gaussian Citra Asli 2



Gambar 6. Output Gaussian Citra Asli 5



Gambar 4. Output Gaussian Citra Asli 3

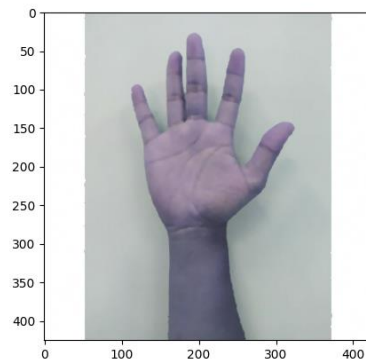


Gambar 5. Output Gaussian Citra Asli 4

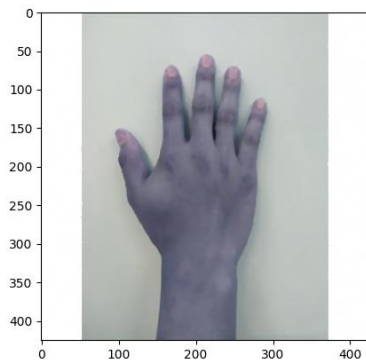
### 3.3 Kesimpulan Hasil Uji Coba Gaussian Filter

Uji coba pada penelitian ini, Dari gambar hasil uji coba dari citra asli diproses dengan metode gaussian filter dapat dilihat bahwa menggunakan metode Gaussian Filter masih memiliki derau atau noise sehingga citra atau foto kurang tajam dan ngeblur.

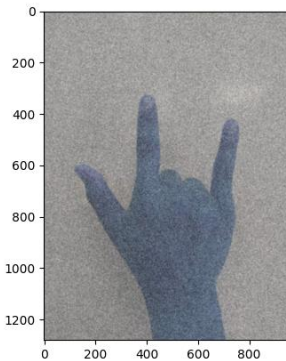
### 3.4 Hasil Uji Coba Dari Median Filter



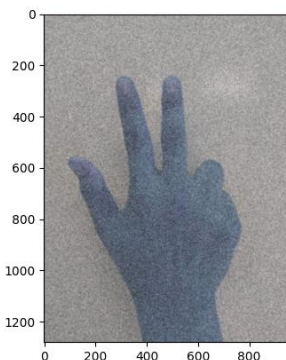
Gambar 7. output Median Filter 1



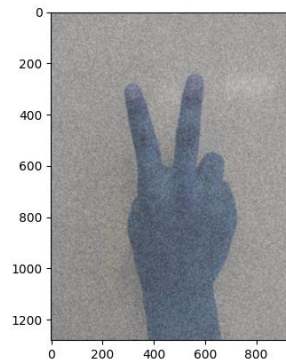
Gambar 8. output Median Filter 2



Gambar 9. output Median Filter 3



Gambar 10. output Median Filter 4



Gambar 11. output Median Filter 5

### 3.5 Kesimpulan Hasil Uji Coba Dari Median Filter

Uji coba pada penelitian ini, dapat dilihat bahwa menggunakan median filter kemampuannya dalam mengurangi derau yang diakibatkan oleh derau acak misalnya jenis salt and papper noise atau bisa disebut sebagai derau impulse. Dibandingkan dengan Gaussian filter.

## 4 SIMPULAN

Dari analisa hasil uji coba pada ke 2 metode yang telah dilakukan oleh penulis, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Metode yang paling baik digunakan untuk membersihkan noise atau derau yaitu dengan menggunakan metode Median filter
2. Dengan menggunakan metode Median filter foto semakin lebih tajam dan lebih jelas.

## 5 SARAN

Beberapa hal yang dapat disarankan dalam penelitian selanjutnya :

1. Untuk proses mendeteksi dan mereduksi noise yang lebih lanjut perlu dikembangkan lagi dengan metode lain.
2. Mengembangkan metode lainnya yang tidak berbasis pada gaussian median filter untuk mereduksi noise.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Khilmawan, M.R, Riadi, A.A. 2018. Implementasi Pengurangan Noise Pada Citra Tulang Menggunakan Metode Median Filter dan Gaussian Filter . *Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika*. Vol 03, No 02.

- [2] Munantri, N.Z., Sofyan, H., Yanu, M. 2019. Aplikasi Pengolahan Citra Digital Untuk Identifikasi Umur Pohon. *TELEMATIKA*. Vol 16, No. 2.
- [3] Ahmad, Usman. 2005. *Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya*. Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha ilmu.
- [4] Munir, Rinaldi. 2004. *Pengolahan Citra Digital Dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung : Informatika.
- [5] Sudijono, Anas. 2010. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Raja grafindo persada.hal. 93.
- [6] Sugiarto, dkk. 2001. *Teknik Sampling*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- [7] Lukman, A. 1995. *Kamus Besar Bahasa Indonesia* . Jakarta: Balai Pustaka.
- [8] Darma, P. 2010. *Pengolahan Citra*. Yogyakarta: Andi.
- [9] Harismawan, A. F., dkk. 2018. Analisis Perbandingan Performa Web Service Menggunakan Bahasa Pemograman Python, PHP, dan Perl pada Client Berbasis Android. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. Vol 2 No 1.
- [10] Pinata, N.N.P., Sukarsa, I.M., Rusjyanthi, N.K.D. 2020. Prediksi Kecelakaan Lalu Lintas Di Bali Dengan XGBoost Pada Python. *Jurnal Ilmiah Merpati*. Vol 8, No. 3.