



Rancang Bangun Oven Pengasapan Ikan Asap Menggunakan Metode Rotary

Roni Novison¹, Nurcahya Nugraha², Amnur Akhyan³

^{1,3}Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknologi Industri, Politeknik Caltex Riau

²Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Lampung

¹roni@pcr.ac.id, ²nurcahya.1995@eng.unila.ac.id, ³amnur@pcr.ac.id

Abstract

Smoked fish has significant economic potential to be developed as a business or a household processed food, making it a valuable opportunity for community development. One of the regions known for producing smoked fish is Kampar Regency. Based on surveys conducted in Koto Masjid Village (Patin Village), Kampar Regency, it was found that the local fish-smoking process still relies on traditional methods. These methods involve using rambutan wood as fuel and outdoor fire stoves for smoking. As a result, the temperature in the combustion chamber cannot be well controlled, leading to inconsistent product quality. The smoked fish produced is often unsuitable for large-scale production due to smoke and ash sticking to the fish's surface and uneven cooking. To improve the fish-smoking process, a smoking chamber was designed to retain heat energy using a rotary system. This system rotates the fish inside the chamber, and small holes are made in the iron pipes to allow the smoke to flow evenly, ensuring the fish cooks uniformly. The smoking process in this rotary oven rotates the fish within the chamber, creating a consistent smoking process. This study aims to achieve even smoking and evaluates aspects such as appearance quality, aroma quality, taste, texture, and the presence of mold and slime. The smoking durations tested were 2 hours, 3 hours, and 4 hours. The smoking oven was designed with a capacity of 6 kg, divided into 1 kg per rack. The oven's main components are divided into two primary sections: the smoking chamber and the combustion chamber. The smoking chamber measures 75 cm in length, 50 cm in width, and 120 cm in height, while the combustion chamber measures 100 cm in length, 80 cm in width, and 50 cm in height. The best results were obtained at a smoking duration of 3 hours, with an average fish shrinkage of 42.12%. This was determined based on color consistency and weight reduction levels.

Keywords: smoked fish, oven, production quality, rotary, smoking process

Abstrak

Ikan asap memiliki potensi ekonomi yang cukup tinggi untuk dijadikan sebuah usaha ataupun masak olahan rumah tangga, sehingga layak jika peluang ini dikembangkan oleh masyarakat. Salah satu daerah penghasil ikan asap adalah kabupaten Kampar. Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan di daerah Desa Koto Masjid (Kampung Patin) Kabupaten Kampar masih ditemukan proses pengolahan yang dilakukan oleh masyarakat setempat masih menggunakan peralatan tradisional, seperti menggunakan kayu rambutan sebagai bahan bakar dan tungku api yang diletakkan di luar rumah pada proses pengasapannya, sehingga suhu pada tungku pembakaran tidak dapat dikontrol dengan baik dan mutu produk yang dihasilkan kurang baik untuk diproduksi dalam jumlah besar, karena asap dan abu sering menempel pada daging ikan, dan kematangan ikan tidak merata. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan ikan asap ini dengan membuat sebuah ruang pengasapan yang dapat menghambat energi panas dengan menggunakan sistem rotari yang dapat berputar. Didalam ruang pengasapan juga dibuat lobang-lobang kecil pada pipa besi sebagai aliran jalannya asap yang bertujuan agar ikan dapat matang secara merata. Proses pengasapan pada oven menggunakan sistem rotari atau ikan akan diputar di dalam oven. Penelitian ini dibuat agar dapat menghasilkan pengasapan yang rata dan penelitian ini meliputi kualitas kenampakan, kualitas aroma, kualitas rasa, tekstur, jamur, dan lendir. Adapun pengasapan yang dilakukan dengan waktu 2 jam, 3 jam dan 4 jam. Oven pengasapan dirancang memiliki kapasitas ruang asap 6 kg dengan pembagian 1kg/rak. Bagian utama dari mesin oven pengasapan dibagi menjadi dua bagian utama diantaranya ruang asap dan ruang pembakaran. Ruang asap memiliki dimensi dengan panjang 75 cm, lebar 50 cm dan tinggi 120 cm sedangkan ruang pembakaran memiliki dimensi dengan panjang 100 cm, lebar 80 cm, dan tinggi 50 cm. Hasil pengasapan ikan terbaik didapat pada waktu pengasapan 3 jam dengan rata-rata penyusutan ikan 42,12%. Hal ini dilihat dari tingkat warna dan penyusutan berat.

Kata kunci: ikan asap, oven, kualitas produksi, rotari, proses pengasapan

1. Pendahuluan

Ikan asap memiliki potensi ekonomi yang cukup tinggi untuk dijadikan sebuah usaha ataupun masakan olahan rumah tangga, sehingga layak jika peluang ini dikembangkan oleh masyarakat. Ikan asap merupakan makanan dimana bahan baku yang digunakan berupa ikan lele, selais, baung dan patin yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat dengan proses pengasapan. Ikan asap cukup diminati selain bergizi, rasanya juga lebih sedap [1,2]

Pengasapan merupakan suatu metode untuk mengawetkan ikan dengan kombinasi antara penggunaan panas dengan zat kimia yang dihasilkan dari pembakaran kayu atau tempurung kelapa. Pengasapan bertujuan untuk membunuh bakteri, merusak aktifitas enzim, mengurangi kadar air dan menyerap berbagai senyawa kimia yang berasal dari asap [1].

Penelitian yang dilakukan oleh Khairul Fuad dan Aditya Andra Luthfi dengan judul Rancang Bangun dan Analisa Pengaruh Kecepatan aliran Fluida Asap pada Oven Pengasapan Ikan Salai. Dimana penelitian ini masih memiliki kekurangan seperti hasil kematangan yang tidak merata karena metode pengasapan zigzag keatas, dan ikan yang digantung banyak berjatuhan [2]

Menurut hasil survey yang telah kami lakukan di daerah Desa Koto Masjid (Kampung Patin) Kabupaten Kampar pada tanggal 9 Maret 2021 yaitu proses pengolahan yang dilakukan oleh masyarakat setempat masih menggunakan peralatan tradisional, seperti menggunakan kayu rambutan sebagai bahan bakar dan tungku api yang diletakkan di luar rumah pada proses pengasapannya, sehingga suhu pada tungku pembakaran tidak dapat dikontrol dengan baik dan mutu produk yang dihasilkan kurang baik untuk diproduksi dalam jumlah besar, karena asap dan abu sering menempel pada daging ikan, dan kematangan ikan tidak merata. [3]



Gambar 1. Tungku Api Tradisional

Untuk mengatasi masalah tersebut maka dirancanglah sebuah oven pengasapan ikan asap, yaitu dengan merancang metode pengasapan rak ikan yang berputar menggunakan sistem rotary pada oven pengasapan, sehingga membuat ikan dapat matang secara merata pada seluruh bagian dan mendapatkan ikan asap yang berkualitas baik tanpa mengurangi ciri khas dan kualitas ikan[9,10]

2. Metode Penelitian

Dalam perancangan dan pembuatan mesin pengasapan ikan asap ada beberapa tahap yang dilalui diantaranya studi lapangan, studi literatur dan diskusi. Studi lapangan yang dilakukan yaitu berkunjung ke salah satu pabrik di Desa Koto Masjid, Kec. Bangkinang, Kabupaten Kampar. Tujuan berkunjung kesana sebagai landasan awal untuk mengetahui permasalahan apa saja yang ditemukan. Metode yang dilakukan adalah dengan cara mewawancarai narasumber dan menanyakan permasalahan apa saja yang dihadapi pada saat proses pembuatan ikan asap secara tradisional. Studi literatur dengan cara mempelajari jurnal dan buku-buku yang berkaitan dengan mesin proses pengasapan ikan asap. Dari hasil ini baru dibuatkan rancangan dan desain mesin pengasapan ikan dengan menggunakan software solidwork.

2.1. Flowchart Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan berbagai langkah kerja yang sistematis supaya mendapatkan hasil yang optimal. Langkah kerja penelitian merupakan serangkaian prosedur dan langkah-langkah dalam melakukan penelitian yang terstruktur secara sistematis dan terarah agar tujuan dari penelitian bisa tercapai dengan baik. Adapun Langkah - langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

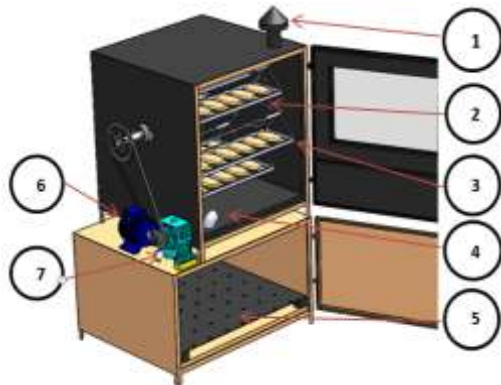


Gambar 2. Flowchart Penelitian

2.2. Perancangan Oven Ikan Asap

Perancangan ini dilakukan sebagai langkah awal dalam pembuatan oven ikan. Hal ini dilakukan agar dalam pembuatan oven dapat berjalan sesuai dengan

yang telah direncanakan sebelumnya. Oven ikan terdiri dari dua bagian utama yaitu ruang pengasapan dan ruang pembakaran.

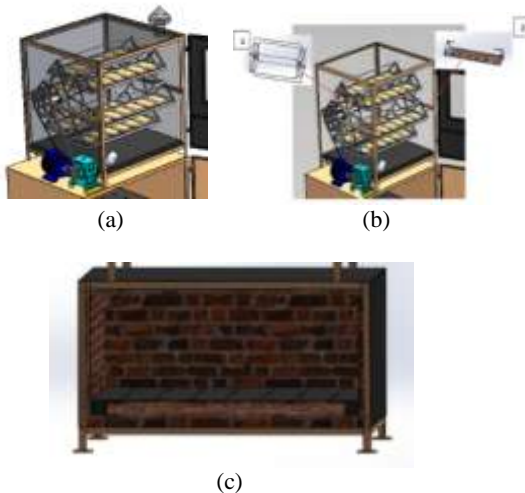


Gambar 3. Mesin Ikan Asap

Keterangan:

- | | |
|--------------------|------------------------|
| 1. Saluran keluar | 5. Saringan pembakaran |
| 2. Rotary | 6. Motor |
| 3. Rak ikan | 7. Gearbox |
| 4. Pipa penghubung | |

Bagian penting dari mesin pengasapan ikan asap ini adalah ruang pengasapan, ruang pembakaran dan rak rotari. Hal ini dapat dilihat pada



Gambar 4. Rancangan mesin oven pengasapa ikan asap

Ruang oven pengasapan ikan memiliki panjang 75 cm, lebar 50 cm dan tinggi 120 cm. ruang pengasapan ini dipasangkan 1 buah rotary yang dapat berputar dan dibagian bawah terdapat pipa penghubung aliran asap. Dibagian dinding dilapisi dengan glasswool untuk menjaga panas yang berada didalam oven tidak menguap keluar, supaya tidak ada panas yang terbuang sia-sia.

Ukuran ruang pembakaran yang memiliki panjang 100 cm, lebar 80 cm, dan tinggi 50 cm. Pada ruang pembakaran ini terdapat batu bata tahan api yang digunakan untuk penghambat panas keluar dan saringan pembakaran digunakan untuk menyaring sisa-sisa pembakaran [4]. Pada ruang pembakaran

juga terdapat satu buah lubang pada bagian samping yang digunakan sebagai aliran asap yang akan masuk keruang pengasapan.

Rotari yang dapat berputar didalam oven yang memiliki 6 buah sekat den dilengkapi dengan rak untuk meletakkan ikan, setiap rak dapat diisi dengan jumlah ikan 6 sampai 10 ikan yang disesuaikan dengan ukuran ikan.

2.3. Perhitungan Mekanik

Perhitungan mekanik akan membahas tentang perhitungan elemen mesin pada pembuatan oven ikan ini.

a. Perhitungan torsi motor AC [5]

$$T_m = \frac{Mpk}{i} \quad (1)$$

Keterangan :

T_m = Torsi Motor (Nm)

Mpk = Momen puntir konstruksi (Kgcm)

i = Rasio Putaran

$$b. \ \phi_{Poros\ Motor} \geq \left[\frac{16 \times Mp_1 \times Kt \times cb \cdot \frac{1}{3}}{\pi \times \tau a_1} \right]^{1/3} \quad \dots \quad (Per.2)$$

$$c. \ Mp_1 = T_1$$

$$d. \ T_1 = 9,74 \times 10^5 \times \frac{Pd}{n_1} \quad (3)$$

Keterangan :

Pd = daya rencana (kw)

$N1$ = kecepatan motor (rpm)

$T1$ = Momen rencana (kgcm)

$$e. \ Mb = \frac{1}{2} \times l \times F \quad (4)$$

Keterangan :

Mb = Momen Bengkok (Kgcm)

F = Besar beban yang ditanggung (Kg)

l = Panjang Poros (cm)

$$f. \ Mp_k = \frac{1}{2} \times D_l \times F \quad (5)$$

Keterangan :

D_l = Diameter Langkah (cm)

b. Penentuan Daya Penggerak [5]

$$g. \ P = T_m \times \omega_1 \quad (6)$$

Keterangan :

ω_1 = Kecepatan Sudut (rad/s)

P = Daya motor (Watt)

$$h. \ \omega_1 = \frac{2 \cdot \pi \cdot N}{60} \quad (7)$$

Keterangan :

N = Kecepatan putar (rpm)

c. Menghitung Momen Inersia

$$i. \ I = m \times r^2 \quad (8)$$

Keterangan :

m = massa (kg)

$$r = \text{jari - jari (C)} = 1.962,5 \text{ cm}^2$$

d. Percepatan Sudut

$$j. \alpha = \frac{\omega t - \omega_0}{t} \quad (9)$$

Keterangan :

α = Percepatan sudut (rad/s^2)

ω = Kecepatan sudut (rad/s)

t = Waktu (s)

e. Menentukan rasio menggunakan kecepatan putaran

$$k. i = \frac{n}{n} \quad (10)$$

Keterangan :

Keterangan:

i = Rasio

n = Kecepatan putar (rpm)

$$l. \tau = I \times \alpha \quad (11)$$

Keterangan:

τ = Torsi (Nm)

I = Momen Inersia (kg m^2)

α = Percepatan sudut (rad/s^2)

3. Perancangan dan Hasil

3.1. Perhitungan Mekanik

a. Momen Puntir (M_p) dan momen bengkok (M_b) poros pengangkut ikan

Diketahui :

L = Panjang poros (102cm)

D_l = diameter langkah (50cm)

$$\begin{aligned} \bullet M_p &= \frac{1}{2} \times D_l \times F \\ &= \frac{1}{2} \times 50 \text{ cm} \times 6 \text{ Kg} \\ &= 150 \text{ Kg.cm} = 1500 \text{ Kg.mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet M_b &= \frac{1}{2} \times L \times F \\ &= \frac{1}{2} \times 102 \text{ cm} \times 6 \text{ Kg} \\ &= 306 \text{ kg.cm} = 3060 \text{ kg.mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{Momen Gabungan (} M_g \text{)} \\ &= \frac{M_g}{M_g} \\ &= 1.500 \text{ Kg.mm} + 3.060 \text{ Kg.mm} \\ &= 4.560 \text{ Kg.mm} \end{aligned}$$

b. Torsi Rak Pengangkut Ikan

F = Gaya yang dibutuhkan saat rak berputar.

r_1 = Jarak radius dari center D1

D_1 = Diameter poros.

M_1 = Massa rak (kg) + Massa ikan (kg)

t_1 = Titik berat inersia Rak pengangkut ikan.

r_2 = Radius titik berat inersia pengangkut ikan.

Titik berat inersia rak pengangkut ikan (T1)

Luas penampang ($L\phi$)

$$\begin{aligned} \bullet \text{Luas penampang pengangkut ikan} \\ &= \frac{L\phi}{L\phi} \\ &= 3,14 \times 25 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

• Mencari Nilai (r_2)

$$\frac{L\phi}{2} = (r_2)^2$$

$$r_2 = \frac{\sqrt{L\phi}}{2\pi} = \frac{\sqrt{1.962,5 \text{ cm}^2}}{2 \times 3,14} = 17,68 \text{ cm}$$

• Inersia pengangkut ikan (I_p)

$$m_1 = m_{rak} + m_{ikan} \text{ (diasumsikan } 2 \text{ Kg} \times 6 \text{ rak)} = 12 \text{ Kg}$$

$$\begin{aligned} I_p &= m_1 \times (r_2)^2 = 12 \text{ Kg} \times (17,68 \text{ cm})^2 \\ &= 3.750,98 \text{ Kg.cm}^2 \end{aligned}$$

• Kecepatan sudut (ω) pengangkut ikan

$$\omega = \frac{2 \times \pi \times n_2}{60}$$

n_2

= utaran poros pengangkut ikan (rpm)

$$= \frac{2 \times 3,14 \times 5 \text{ rpm}}{60}$$

$$= 0,523 \text{ rad/s}$$

• Percepatan sudut (α) pengangkut ikan

$$\alpha = \frac{w_p - w_0}{t}$$

$$= \frac{(\frac{2 \times \pi \times n_1}{60}) - (\frac{2 \times \pi \times n_0}{60})}{t}$$

$$= \frac{2 \times 3,14 \times 5}{60}$$

$$= \frac{10}{60}$$

$$= \frac{0,523 \text{ rad/s}}{10} = 0,0523 \text{ rad/s}^2$$

c. Torsi pengangkut ikan (TPI)

TPI

$$= 3.750,98 \text{ Kg.cm}^2 \times 0,0523 \text{ rad/s}^2$$

$$= 196,176 \text{ Kg.cm}^2/\text{s}^2$$

$$= \frac{196,176 \text{ Kg}}{\text{cm}} \times \frac{9,81 \text{ m}}{\text{s}^2} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}}$$

$$= 1,924 \text{ N.m}$$

• Perhitungan gaya sentrifugal pengangkut ikan

Diketahui :

m = massa (2kg/1 rak x 6 12kg)

r = jari-jari lintasan gerak (0,25m)

w = kecepatan sudut

• $F_s = m \times r \omega^2$

$$= 12 \text{ Kg} \times 0,25 \text{ m} \times \left(\frac{2\pi \times n_2}{60}\right)^2$$

(n_2 = putaran poros pengangkut ikan)

$$= 12 \text{ kg} \times 0,25 \text{ m} \times \left(\frac{2 \times 3,14 \times 5}{60}\right)^2$$

$$= 12 \text{ Kg} \times 0,25 \text{ m} \times (0,523 \text{ rad/s})^2 = 0,82 \text{ N}$$

d. Torsi Poros Pengangkut Ikan (Tp2)

Diketahui:

D_p = Diameterer poros (30mm)

r = 15mm=0,015m

L = panjang poros (102cm=1,02m)

ρ_{besi} = massa jenis besi(7900kg/m³)

• Massa Poros

$$= \pi \times r^2 \times L \times (\rho_{besi})$$

$$= 3,14 \times (0,015 \text{ m})^2 \times 1,02 \text{ m} \times 7900 \text{ kg/m}^3$$

- =5,69 kg.m
- F_{poros}
 = massa x gravitasi
 = 5,69 kg.m x 9,81m/s²
 = 55,818N
 - Torsi Poros Pengangkut Ikan (Tp2)
 $Tp2 = F_{poros} \times r1$
 = 56,63 N x 0,015 m
 = 0,849 N.m
- e. Perhitungan gaya total dan torsi total
- Gaya total
 = $F_{poros} + F_s$
 = 55,818N + 0,82N
 = 56,63N
 - Torsi total (T total)
 = Torsi pengangkut ikan (Tp1) + Torsi poros
 pengangkut ikan (Tp2)
 = 1,924Nm + 0,849Nm
 = 2,773Nm
- f. Perhitungan Motor
- Torsi motor (Tm)
 $Tm = \left(\frac{Mp}{i}\right)$
 = $\left(\frac{1500 \text{ kg.mm}}{20/5}\right)$
 = 375kg.mm
 = $\frac{375 \text{ kg}}{\text{mm}} \times 9,81 \times \frac{1\text{m}}{1000\text{mm}}$
 = 3,67 Nm
 - Daya motor (P)
 $\omega = \frac{2\pi \times n1}{60}$ ($n1 = \text{putaran motor (rpm)}$)
 = $\frac{2\pi \times 1400 \text{ rpm}}{60}$
 = 146,53 rad/s
 $P = Tm \times \omega_2$
 = 3,67 x 146,53rad/s
 = 537,76 watt
 = 0,72 HP
 - Daya rencana (Pd)
 $Pd = P \times Fc$
 = 0,72 HP x 1,2
 = 0,86 HP $\approx 1 \text{ HP} = 0,75\text{kW}$

- g. Momen rencana pada motor dan poros Pengangkut ikan

Momen rencana motor

$$T_1 = 9,74 \times 10^5 \times \frac{Pd}{n1} \quad (n1 = \text{putaran motor (rpm)})$$

$$= 9,74 \times 10^5 \times \frac{0,75\text{kW}}{1400 \text{ rpm}}$$

$$= 521,78 \text{ kg.mm}$$

Momen rencana poros

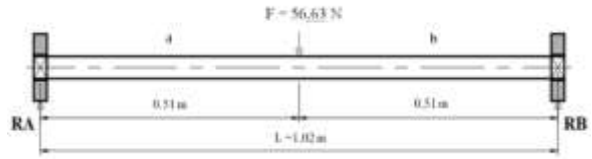
$$T_2 = 9,74 \times 10^5 \times \frac{Pd}{n2} \quad (n2 = \text{putaran poros (rpm)})$$

$$= 9,74 \times 10^5 \times \frac{0,75\text{kW}}{5 \text{ rpm}}$$

$$= 146.100 \text{ kg.mm}$$

- h. Diagram benda bebas (DBB) Poros Pengangkut ikan

Menentukan besarnya reaksi tumpuan pada poros rotary ikan

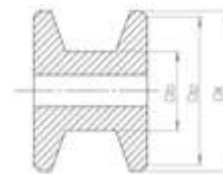


Gambar 5. Diagram Benda Bebas Poros Rotary

- $\sum M_A = 0$
 $(F \times a) - (RB \times L) = 0$
 = $(56,63\text{N} \times 0,51\text{m}) - (RB \times 1,02\text{m})$
 = 28,881 N.m - RB 1,02 m
 $RB = \frac{28,881\text{N.m}}{1,02\text{m}}$
 $RB = 28,314\text{N}$
- $\sum M_B = (RA \times L) - (F \times b)$
 = $(RA \times 1,02\text{m}) - (56,63\text{N} \times 0,51\text{m})$
 = $(RA \times 1,02\text{m}) - 28,881\text{N.m}$
 $RA = \frac{28,881\text{N.m}}{1,02\text{m}}$
 $RA = 28,314\text{N}$
- Momen lengkung di F
 $MF = (RA \times 0,51\text{m})$
 = 28,314N x 0,51m
 = 14,44 Nm

- i. Perancangan Puli yang digunakan

- Pemilihan penampang sabuk V
 Diketahui: Pd= 0,75 kW
 $N1 = 1400 \text{ rpm}$
 Berdasarkan 2 parameter diatas maka dipilih jenis type sabuk A sesuai Gambar 2.6 Diagram pemilihan sabuk-V
- Menghitung nilai dimensi nominal pada Puli



Gambar 6. Diameter Pulley

Tabel 1. Diameter Puli yang di Izinkan [5]

Penampang	A	B	C	D	D
Diameter min. yang dizinkan	65	115	175	300	450
Diameter min. yang dianjurkan	95	145	225	350	550

- Diameter Puli Motor (dp, db, dk)
 - dp = diameter yang dianjurkan sesuai Tabel 1, Type sabuk A = 65 mm
 - db = dp - (2 x k0) = 65 - (2 x 8) = 49 mm
 - dk = dp + (2 x k) = 65 + (2x 4,5) = 74 mm

Maka didapatkan puli yang akan kita gunakan pada motor dengan ukuran dp=65mm, db=49mm dan dk=74mm.

- Diameter Puli Rotary (Dp, Db, Dk)

Untuk puli pada rotary akan digunakan tiga ukuran puli yang berbeda dengan nilai rencana 5rpm, 10rpm dan 15rpm.

Tabel 2. Ukuran Puli [5]

Penampang puli (mm)	Diameter nominal (ukuran nominal puli log A)	h ₁	h ₂	r ₁	r ₂	r ₃	r ₄	r ₅
A	75 - 100 100 - 115 120 atau lebih	34	22,25	11,125	6,7	6,7	6,7	13,4
B	125 - 150 160 - 200 200 atau lebih	36	15,00	11,25	7,5	7,5	7,5	15,0
C	200 - 250 250 - 310 310 atau lebih	34	11,25	11,25	16,9	13,9	11,0	21,0
D	310 - 400 400 atau lebih	36	10,77	10,8	6,0	10,8	17,0	20,0
E	400 - 450 450 atau lebih	36	10,80	10,7	11,7	10,0	14,1	20,0

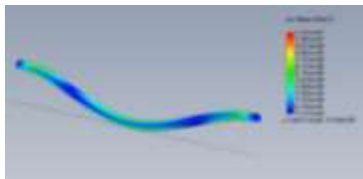
Nilai i rencana (rasio rencana) = 20 rpm/5 rpm=4

- o nilai K dan K0 berdasarkan Tabel 2
 $D_p = d_p \times i = 65 \text{ mm} \times 4 = 260 \text{ mm}$
 $D_b = D_p - (2 \times k_0) = 260 - (2 \times 8) = 244 \text{ mm}$
 $D_k = D_p + (2 \times k) = 260 \text{ mm} + (2 \times 4,5) = 269 \text{ mm}$

Maka didapatkan diameter puli pada rotary atau Dp yaitu 260mm.

j. Simulasi Pengujian Terhadap Poros Rotari

Menggunakan aplikasi Solidworks untuk mengetahui kekuatan beban yang akan di dapat diketahui torsi total diketahui berat dari rotary menggunakan bahan besi alloy steel di asumsikan sebesar 30,46 kg dan didapatkan hasil 298,712 newton.



Gambar 7. Simulasi Stress pada Poros Rotary

Dapat dilihat dari Gambar 7 simulasi berikut dapat diketahui bahwa kekuatan poros dengan beban sebesar 298,712 newton dapat untuk menampung beban yang ada pada rotari.

3.2. Hasil Rancang Bangun mesin pengasap ikan asap

Sebelum melakukan perancangan alat oven ikan asap dengan sistem rotari, telah dilakukan perancangan desain menggunakan software 3D solidwork. Oven ikan asap ini dirancang dengan ukuran panjang 100 cm, lebar 100 cm dan tinggi 150 cm, Serta ruang pembakaran yang berukuran panjang 50 cm, lebar 50 cm dan tinggi 50 cm. Hasil rancangan dan mesin pengasap ikan asap dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil rancang bangun mesin pengasap ikan

3.3 Hasil Pengujian Alat

Proses pengujian alat dilakukan dengan menggunakan waktu 2 jam, 3 jam dan 4 jam. Rak pengasapan diputar secara terus menerus dengan putaran 10 rpm. Tabel 3 merupakan data hasil pengujian dengan menggunakan mesin pengasapan ikan.

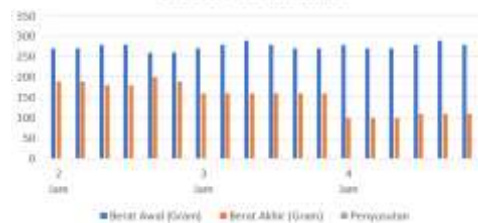
Tabel 3. Data Hasil pengujian

Putaran	Waktu	Rak	Berat Awal (Gram)	Berat Akhir (Gram)	Penyusutan (%)
Berputar	2 Jam	1	270	190	29,62
		2	270	190	29,62
		3	280	180	35,71
		4	280	180	35,71
		5	260	200	23,07
		6	260	190	26,92
Rata-rata					30,10
Berputar	3 Jam	1	270	160	40,74
		2	280	160	42,85
		3	290	160	44,82
		4	280	160	42,85
		5	270	160	40,74
		6	270	160	40,74
Rata-rata					42,12
Berputar	4 Jam	1	280	100	64,28
		2	270	100	62,96
		3	270	100	62,96
		4	280	110	60,71
		5	290	110	62,06
		6	280	110	64,28
Rata-rata					62,87

Berdasarkan pengujian Tabel 3 didapatkanlah perbedaan perubahan dari keseluruhan hasil pengasapan ikan asap. Perubahan pada ikan asap terjadinya penyusutan dan perubahan volume selama proses pengasapan yaitu perubahan bentuk warna pada ikan asap pada Gambar 10, maka semakin lama waktu pengasapan akan semakin maka penyusutan kadar air ikan akan semakin besar .

Pada pengukuran pengambilan data ini didapatkan hasil terbaik pada keadaan berputar terus menerus dalam waktu 3 jam dengan rata-rata penyusutan ikan 42,12%.

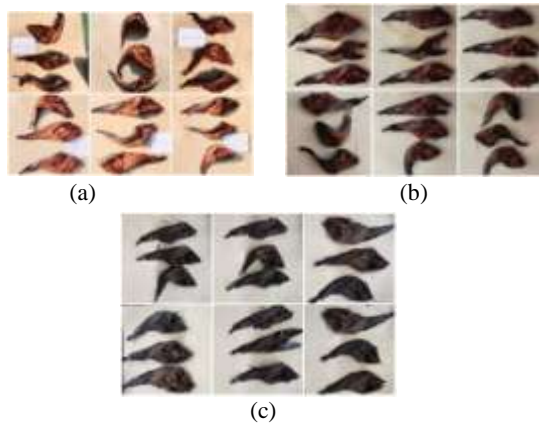
Waktu, Penyusutan Kadar Air Ikan pada Keadaan Berputar Terus Menerus



Gambar 9. Grafik Penyusutan Kadar Air Ikan pada Keadaan Berputar Terus Menerus

Pada pengujian Tabel 3 dilakukan pengujian dengan menggunakan berat ikan antara 260-290 gram/rak dalam keadaan berputar untuk mencari waktu pengeringan atau penyusutan ikan. Hasil dari dilakukan percobaan pengambilan data maka didapatkan waktu terbaik dalam mengeringkan ikan asap pada suhu 70°C ialah selama 3 jam dengan

penyusutan tertinggi terdapat pada rak 5 dengan nilai penyusutan sebesar 44,82% dan penyusutan terendah terdapat pada rak ke 6 dengan penyusutan 40,74%. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Aris Fiatno, Yanti Yandri Kusuma mengatakan penyusutan kadar air pada pada proses pengasapan ikan sebesar 40-50% [6].



Gambar 10. Hasil pengasapan ikan dengan waktu (a) 2jam (b) 3jam (c) 4 jam

4. Kesimpulan

Oven pengasapan dirancang memiliki kapasitas ruang asap 6 kg dengan pembagian 1kg/rak. Bagian utama dari mesin oven pengasapan dibagi menjadi dua bagian utama diantaranya ruang asap dan ruang pembakaran. Ruang asap memiliki dimensi dengan panjang 75 cm, lebar 50 cm dan tinggi 120 cm sedangkan ruang pembakaran memiliki dimensi dengan panjang 100 cm, lebar 80 cm, dan tinggi 50 cm. Hasil pengasapan ikan terbaik didapat pada waktu pengasapan 3 jam dengan rata-rata penyusutan ikan

42,12%. Hal ini dilihat dari tingkat warna dan penyusutan berat.

5. Daftar Rujukan

- [1] A. S. A. M. Sulfiani., 2017. Pengaruh Lama dan Suhu Pengasapan dengan Menggunakan Metode Pengasapan Panas Terhadap Mutu Ikan Lele Asap. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3 (1), pp.93-101.
- [2] k. f. Aditya Andra Luthfi., 2020. Rancang Bangun Dan Analisa Pengaruh Kecepatan aliran Fluida asap pada oven pengasapan Ikan Salai. *Aksara Elementer*, p. 1,
- [3] K. S. H. M. S. B. Shiffa Febyarandika Shalichaty., 2022. Analisis Kelayakan Usaha Pengasapan Ikan Patin (*Pangasius sp.*) Di Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Untirta*, pp. 55-65.
- [4] M. Dr. Ir. Fronthea Swastawati., 2018. *Teknologi Pengasapan Ikan Tradisional*. Malang: Intimedia.
- [5] M. Ir. Sularso., 2004. *Dasar Perancangan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- [6] Y. Y. K. Aris fiatno., 2020. Rancang Bangun Alat Pengasapan Ikan Model Oven Kapasitas 1kg/jam dengan Sirkulasi Asap Tersebar Merata. *Jurnal Rotor*, 13, pp. 38-42.
- [7] Sari, S.R., Guttifera, Sa'adah, R., Arafah, E., 2020. Analisis Organoleptik Ikan Lele Sangkuriang Berbumbu Dengan Perbedaan Budidaya dan Ukuran Ikan. *Jurnal Fishtech*, 9(2), pp.121-127.
- [8] A. Riphaldi., 2017. Perancangan Alat Pengasapan Ikan Otomatis Dengan Sistem Penggerak Motor Sebagai Pengendali suhu Menggunakan Metode Kontrol Logika Fuzzy, p. 1.
- [9] Effiandi, N. et al., 2024, Development of a Smoking Device to Enhance Quality and Production of Smoked Fish. *International Journal Of Innovation In Mechanical Construction And Energy*, 1(3), pp.181-188.
- [10] Hasmawaty, C. D. Kusmindari, and M. Faizal., 2022. Feasibility Study of Canned Smoked Fish as the Micro Enterprises in South Sumatra Province, Indonesia. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 21 (1), pp.10-19.