

# Rancang Bangun Alat Pengering Pakan Ikan Dengan Sistem Pemanas Konveksi Paksa

Yusuf

Program Studi Perawatan dan Perbaikan Mesin, Politeknik Negeri Ketapang  
yusufpolitap@gmail.com

---

## ABSTRACT

*The natural drying proses that is required to dry pellet fish have some shortages, such as : a long time and need some time reversal process. Because of this dryer is designed using artificial heating system with forced convection. Dryers is designed for the capacity of 2 kg per hour. It has components : dryer room, plats, space heating, hot conduit, a chanel for the fan and the evaporation air stream through all the components. LPG is used as fuel and heating burner is completed with an on off system controler. To dry 2 kg of fish pellet with 30% to 15% water content required 5 pieces of plats 30 cm x 30 cm dry air flowrate 17 m3/menit. After drying, the water can be evaporated from pellet was 0,3 kg. In one-time process dryer can produce 1,7 kg pellet. From the test conducted, the time required to dry 2 kg of fish pellet only takes 32 minutes. With room temperature is set 60-80 oC.*

**Keywords:** *natural, drying, designed , forced convection, pellet*

## I. PENDAHULUAN

Proses pengeringan pada prinsipnya menyangkut proses perpindahan panas dan perpindahan massa yang terjadi secara bersamaan (simultan). Pertama-tama panas harus ditransfer dari medium pemanas ke bahan. Selanjutnya setelah terjadi penguapan air, uap air yang terbentuk harus dipindahkan melalui struktur bahan ke medium sekitarnya. Proses ini akan menyangkut aliran fluida di mana cairan harus ditransfer melalui struktur bahan selama proses pengeringan berlangsung. Jadi panas harus disediakan untuk menguapkan air dan air harus mendifusi melalui berbagai macam tahanan agar supaya dapat lepas dari bahan dan berbentuk uap air yang bebas. Lama proses pengeringan tergantung pada bahan yang dikeringkan dan cara pemanasan yang digunakan.

Pengeringan dapat dilakukan dengan menggunakan 3 cara seperti, pengeringan natural, pengeringan dengan pemanasan buatan sistem tanpa paksa, pengeringan dengan pemanasan buatan sistem paksa. Pengeringan natural adalah pengeringan yang dilakukan dengan menghamparkan pelet yang telah dicetak diatas lantai, baik yang berupa lantai semen maupun lantai tanah, kemudian terkena udara bebas dan sinar matahari secara langsung. Pengeringan seperti ini kurang efisien dikarenakan oleh beberapa faktor, waktu yang digunakan relatif lebih lama dan cuaca yang tidak mendukung. Pengeringan dengan pemanas buatan (sistem tanpa paksa) adalah pengeringan yang dilakukan dengan memanaskan pelet dalam suatu ruangan dimana aliran panasnya mengalir secara alami tanpa adanya paksaan. Pengeringan dengan sistem ini juga kurang efisien dikarenakan oleh beberapa faktor, pemanasan yang tidak merata dan waktu

yang diperlukan relatif lama. Pengeringan dengan pemanasan buatan (sistem paksa) adalah pemanasan yang udara panas yang mengalir tidak secara alami melainkan dengan paksaan atau hembusan. Pengeringan dengan sistem ini memiliki keunggulan yaitu pemanasan yang merata dan waktu pengeringan yang jauh lebih singkat.

Pengering pelet ikan yang digunakan dilapangan adalah pengering dengan menggunakan panas buatan (sistem tanpa paksa) dimana masih terdapat banyak faktor-faktor yang menjadi penghambat dalam proses pengeringan pelet ikan, oleh karena itu dengan memodifikasi alat pengering pelet ikan ini dari pengering buatan (sistem tanpa paksa) menjadi pengering buatan (sistem paksa) diharapkan dapat memberikan kemudahan serta efisiensi waktu yang digunakan bagi para pembuat pelet ikan.

**II. TINJAUAN PUSTAKA**

Pelet merupakan suatu pakanan ikan yang diolah dari berbagai bahan baku yang memiliki kandungan nutrisi spesifik. Bahan baku diolah secara sederhana atau diolah di pabrik secara massal dan menghasilkan pakan buatan berbentuk pelet, tepung dan pasta. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan pakan ikan terdiri dari tepung ikan, dedak dan tepung kedelai, yang berfungsi sebagai sumber protein, sumber energi, sumber mineral, dan sumber vitamin. Bahan-bahan tersebut dicampur kemudian dicetak dengan ukuran, bentuk dan komposisi tertentu.

Pelet yang telah dicetak kemudian dikeringkan untuk mengurangi kandungan air yang terdapat pada pelet. Kandungan air pada pelet yang baik antara 10-12%. Dengan kadar air yang cukup rendah dan cara penyimpanan yang cukup baik, pelet ikan dapat disimpan selama 1-2 bulan. Untuk mengetahui kadar air yang terdapat di dalam pelet sudah mencapai 10-12 % ditandai dengan mudahnya pelet dipatahkan tapi pelet ikan tidak hancur.

Tabel 1. Kandungan nutrisi pada pelet ikan

Bahan	Komposisi Nutrisi (%)					
	Protein	Lemak	Karbohidrat	Abu	Serat	Air
<b>A. Sumber Protein</b>						
Tepung ikan	50-60	10	-	21	1,74	10
Silase ikan	18-20	1-2	-	4-6	-	70-75
Tepung rebon	59,4	3,6	-	-	-	21,6
Tepung bekicot	54,29	4,18	-	4,07	-	7,01
T. kepala udang	53,74	6,65	-	7,72	-	5,19
Tepung darah	71,45	0,42	-	5,45	7,95	5,19
T. bulu unggas*)	86,50	3,90	-	-	0,40	-
<b>B Sumber Karbohidrat</b>						

Pellet ikan dibedakan menjadi dua jenis yaitu:

1. Pelet terapung

Pelet terapung merupakan pellet yang dibuat untuk bisa terapung diatas air kolam. Untuk bisa terapung di atas air kolam, maka pellet dibuat ringan dengan membuat kadar air rendah (10-15%). Kelebihan pellet ini dapat disimpan lama karena sangat kering.

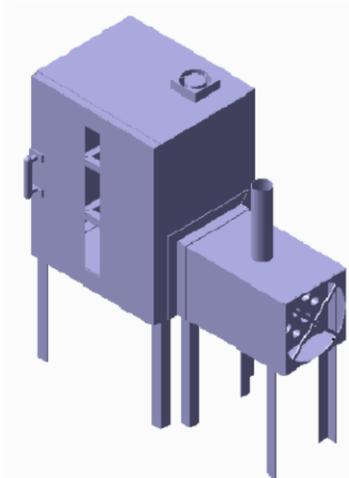
2. Pelet tenggelam

Pelet tenggelam merupakan pellet yang dibuat untuk tenggelam di bawah air kolam. Untuk bisa te di tenggelamdi bawah air kolam, maka pellet dibuat berat dengan membuat kadar air tinggi (20%). kekurangan pellet ini tidak dapat disimpan lama karena mengandung air yang tinggi.

**III. METODOLOGI**

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dimana dilakukan perancangan model alat pengering pelet ikan terlebih kemudian dilakukan manufaktur (pembuatan), setelah alat siap kemudian dilakukan pengujian. Dimana jenis alat pengering adalah jenis pengering konveksi paksa, udara panas yang diperlukan untuk menguapkan kandungan air didalam pelet ikan dihasilkan dengan bantuan fan, sehingga kecepatan dan tekanan udara yang masuk keruang pengering bertambah. Karena ruang pengering tertutup akan mengakibatkan udara yang masuk keruang pengering sedikit terjadi kevakuman, akan mengakibatkan kerja dari fan menjadi berat. Untuk

mengurangi beban kerja dari fan maka alat pengering ini dilengkapi dengan blower, berfungsi sebagai saluran keluar uap air yang terbawa oleh udara panas dari ruang pengering, kemudian uap air tersebut dilepas ke udara bebas, sehingga kevakuman didalam ruang pengering akan berkurang. Selain itu blower juga dapat membantu mempercepat sirkulasi udara panas didalam ruang pengering.



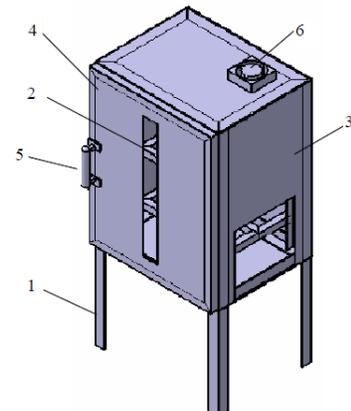
Gambar 1. Desain alat pengering

Peralatan yang digunakan antara lain adalah mesin potong, mesin las, mesin drill, termo kopel, termo control dan burner. Bahan yang digunakan antara lain adalah pelat, besi profil L, Alluminium, besi holo, dan elektroda. Desain alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperti pada Gambar 1.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Rancangan Alat

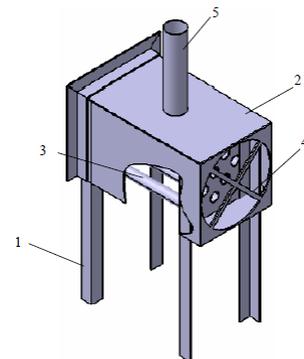
Model alat pengering ini terdiri dari dua komponen utama yaitu ruang pengering yang berfungsi sebagai tempat mengeringkan pelet ikan dan ruang pemanas yang berfungsi sebagai penghasil udara panas yang kemudian dialirkan kedalam ruang pemanas. Adapun komponen-komponen dari ruang pemanas dan ruang pengering sebagai berikut:



Gambar 2. Desain Ruang pengering,

##### Keterangan

1. Rangka Ruang Pengering
2. Rak
3. Dinding
4. Pintu
5. Gagang Pintu
6. Blower



Gambar 3. Desain Ruang Pemanas

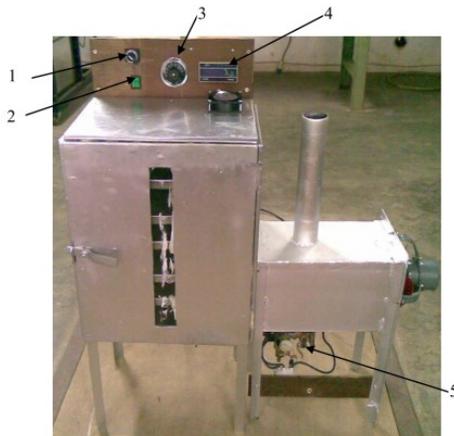
##### Keterangan

1. Rangka Ruang Pemanas
2. Kotak Pemanas
3. Pipa
4. Fan
5. Cerobong

##### B. Pembuatan alat

Alat pengering pelet ikan ini dibuat untuk mengurangi kadar air yang terkandung didalam pellet. Sumber panas didapat dari hembusan udara fan yang melewati pipa-pipa pemanas pada ruang

pemanas, sedangkan sumber panasnya berasal dari proses pembakaran burner dengan bahan bakar gas elpigi. Alat pengering ini dilengkapi dengan pengontrol suhu agar proses pengeringan berjalan optimal.



Gambar 4. Alat Pengering Pelet Ikan

Keterangan :

1. Power
2. Start
3. Termosstart
4. Termokopel
5. Burner

Untuk menghindari terjadinya kelebihan panas didalam ruang pengering, maka alat ini dilengkapi dengan termokopel yang terpasang didalam ruang pengering, apabila sudah mencapai temperatur yang diinginkan burner akan mati, setelah tempertur ruang pengering turun maka burner akan hidup kembali. Sehingga kerugian panas pada burner dapat diminimalisir dan bahan bakar tidak terbuang secara percuma. Unutuk mengontrol bahan bakar terutama pada saat burner mati, burner tersebut dilengkapi dengan selenoid yang berfungsi sebagai pembuka dan penutup aliran bahan bakar dari tabung penampungan bahan bakar. Pada pipa pemanas terutama pada pipa bagian bawah, harus dilengkapi dengan termokopel sehingga panas yang dibutuhkan pipa untuk memanaskan ruang pengering dapat di control.

### C. Data Hasil Perhitungan

Berikut merupakan data-data yang didapat dari proses perhitungan secara matematis yang disajikan dalam bentuk tabel yang terdiri dari dua buah tabel yaitu data di ruang pemanas dan ruang pengering.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Ruang Pemanas

Komponen yang dihitung	Hasil Perhitungan
Luas aliran udara melalui pipa	0,0065 m <sup>2</sup>
Kecepatan udara melalui pipa	43,53 m/s
Koefisien perpindahan panas konveksi melalui pipa	154,64 W/m <sup>2</sup> °C
Temperatur pipa pemanas	339,21 °C
Kerugian pada ruang pemanas	76,67 W

Tabel 3. Hasil Perhitungan Ruang Pemanas

Komponen yang dihitung	Hasil Perhitungan
Koefisien perpindahan panas konveksi pada ruang pengering	0,36 W/m <sup>2</sup> °C
Laju uap air yang dipindahkan ruang pengering	4,68 x 10 <sup>-3</sup> kg/s
Total panas yang diperlukan untuk melakukan pengeringan	231,99 W
Kerugian panas pada ruang pengering	10,5 W
Waktu yang diperlukan untuk melakukan pengeringan	32 menit
Kebutuhan bahan bakar	0,018 kg/jam

### D. Data Hasil Pengujian

Berikut merupakan data-data yang didapat dari hasil eksperimen, proses pengujian hanya dilakukan 1 (satu) kali.

Tabel 4. Hasil pengujian

Komponen yang dihitung	Hasil Perhitungan
Temperatur rata-rata pipa pemanas	360,30 °C
Waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan pelet ikan	72 menit
Uap air yang bisa dipindahkan selama proses pengeringan	0,3 kg
Konsumsi bahan bakar	0,1 kg

### E. Analisa Kinerja Alat

Dari hasil perhitungan dan hasil pengujian di dapat data-data sebagai berikut:

1. Pada perhitungan temperatur pipa pemanas sebesar 339,21 °C sedangkan hasil percobaan

temperatur rata-rata pipa pemanas sebesar 336,30 °C.

2. Pada perhitungan waktu yang diperlukan alat pengering untuk mengeringkan pelet ikan 0,53 jam (32 menit) sedangkan dari hasil pengujian waktu yang diperlukan untuk mengeringkan pelet ikan 72 menit.

Selisih waktu hasil perhitungan dengan waktu pengujian adalah :

Waktu hasil perhitungan : 32 menit

Waktu hasil pengeujian : 72 menit -

Selisih : 40 menit

Jadi offset yang terjadi adalah :  $(40/60) \times 100\% = 66\%$ .

Karena terjadinya kerugian panas pada ruang pengering, yaitu pada bagian pintu. Dimana pada pintu terdapat celah, sehingga udara panas pada ruang pengering sebagian akan keluar melalui celah pada pintu tersebut.

3. Berat pelet basah 2 kg, setelah dikeringkan berat pelet menjadi 1,7 kg. Kandungan air yang diuapkan : 0,3 kg

Kandungan air pada pelet ikan basah 30%, sehingga kandungan air pada 2 kg pelet ikan adalah 0,6 kg. Apabila kandungan air tersebut diupkan semua maka berat pelet ikan kering tanpa kandungan air adalah 1,4 kg. Dari hasil pengujian, kandunga air yang masih terdapat didalam pelet ikan adalah :  $1,7 \text{ kg} - 1,4 \text{ kg} = 0,3 \text{ kg}$ . Maka kandungan air yang terdapat didalam pellet ikan adlah  $(0,3/1,7) \times 100\% = 18\%$ . Jadi kandungan air yang terdapat didalam pelet ikan sebesar 18%, ini melebihi kandungan air yang baik pada pelet ikan yaitu 10-12%. Untuk mencapai kandungan air 10-12 % , maka harus dilakukan perbaikan pada alat pengering ini yaitu pada bagian pintu dilengkapi dengan seal untuk mengurangi kerugian panas. Selain itu didalam ruang pengering harus dilengkapi dengan pelat pengarah aliran udara untuk mengarahkan aliran udara pada setiap loyang.

4. Pada perhitungan penggunaan bahan bakar 0,018 kg/jam sedangkan selama proses

pengujian bahan bakar yang digunakan sebesar 0,1 kg. Nilai kalori gas elpiji sebesar 44310 kJ/kg. Selama proses pengeringan kalori yang diperlukan untuk mengeringkan pelet ikan adalah  $0,1 \text{ kg} \times 44310 \text{ kJ/kg} = 4431 \text{ kJ}$ .

## V. KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan dan pengujian maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Untuk mengeringkan 2 kg pelet ikan basah memerlukan waktu 72 menit dan bahan bakar yang digunakan 0,1 kg sedangkan kadar air yang dapat diuapkan 0,3 kg.
2. Hasil eksperimen kalori yang diperlukan untuk mengeringkan 2 kg pelet ikan sebesar 4431 kJ, pelet ikan kering yang dihasilkan 1,7 kg dengan kadar air 18 %.
3. Terdapat perbedaan antara hasil perhitungan dengan hasil pengujian, dimana hasil pengujian cenderung lebih besar dari hasil perhitungan. Pada loyang bawah, tengah dan atas terjadi perbedaan kecepatan proses pengeringan, dimana loyang paling bawah yang lebih cepat dalam proses pengeringan. Selain itu terjadi perbedaan antara pelet yang berada di pinggir loyang dengan pelet yang berada di tengah loyang, dimana pelet yang berada di pinggir loyang lebih cepat keringnya di dibandingkan dengan pelet yang berada di tengah loyang. Karena pelet yang berada dipinggir loyang lebih cepat kena udara panas dibandingkan dengan pelet yang berada ditengah loyang.

## REFERENSI

- Afendi, M. (2014). *Perhitungan Beban Pendinginan, Pemilihan dan Pemasangan Air Conditioning*. Semarang: UNDIP.
- Holman, J.P. (1997). *Perpindahan Kalor*. Erlangga. Jakarta.
- Khairuman, dkk. . (2002). *Membuat Pakan Ikan Konsumsi*. Agromedia Pustaka. Jakarta.

- Kreith, Frank. (1997). *Prinsip-prinsip perpindahan panas*. Erlangga. Jakarta.
- Mudjiman, Ahmad. (2004). *Makanan Ikan*. Penebar swadaya. Jakarta.
- Suharto. (1991). *Teknologi Pengawetan Pangan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Yuschal. 1982. *Mempelajari pengeringan dengan alat pengering yang memanfaatkan energi surya*. Bogor. IPB.