

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dewasa ini pemanfaatan energi alternatif mulai banyak dilirik oleh masyarakat, selain karena alasan ramah lingkungan, investasi pada energi alternatif relatif murah untuk dipergunakan dalam jangka panjang (Ningrum *et al.*, 2018). Penggunaan energi alternatif ialah usaha untuk menyelamatkan cadangan energi tak terbarukan. Sebelumnya, berbagai upaya telah dilakukan untuk menghemat penggunaan energi tak terbarukan, seperti tenaga air, energi panas bumi, dan energi angin. Namun dari pada itu, nyatanya didalam kehidupan masyarakat masih banyak sumber energi alternatif yang belum dipergunakan dengan optimal seperti halnya kalor yang dibuang pada penggunaan mesin refrigrasi. Jika dimanfaatkan dengan baik, kalor yang terbuang pada kondensor dari unit refrigrasi dapat dipergunakan untuk berbagai keperluan sehari hari seperti alat pemanas air.

Pemanfaatan kalor kondensor saat ini hanya terbatas sebagai media pemanas air, sehingga perlu dilakukan penelitian-penelitian terkait pemanfaatan kalor kondensor agar bisa dipergunakan sebagai energi alternatif penyelamat sumber energi fosil salah satunya sebagai sumber kalor mesin tetas telur. Mesin tetas telur ialah mesin menggunakan teori perpindahan panas yang ada pada saat induk mengerami telurnya (Fuazen, 2019). Didalam proses menetas telur menggunakan mesin tetas telur terdapat fenomena transfer kalor dengan cara konveksi dari pemanas pada mesin tetas kedalam telur. Selama proses penetasan

telur, panas menjadi faktor penting yang sangat menentukan keberhasilan penetasan, dengan panas yang sesuai akan membuat embrio didalam telur dapat tumbuh serta berkembang. Jika dibandingkan dengan menetas telur secara alami menggunakan indukan, mesin tetas telur memiliki banyak kelebihan antara lain mesin tetas telur memiliki kemampuan menetas telur cukup sangat baik, dapat menjaga suhu dan kelembaban dengan stabil, hal ini membuat panas yang diterima telur stabil dan juga merata. Dengan ini tingkat keberhasilan penetasan juga lebih baik dibandingkan menetas menggunakan indukan.

Pada mesin tetas telur biasa yang beredar di kalangan peternak, sumber panasnya menggunakan *heater* atau bohlam lampu pijar, kedua sumber panas ini bagus digunakan untuk pemanas mesin penetas telur namun relatif boros akan energi listrik, disamping itu bohlam lampu pijar rentan putus dikarenakan temperatur kerja yang tinggi dengan waktu hidup yang panjang (Handoyo, 2016). Walaupun terbilang sedikit, pemborosan ini cukup menguras keuangan para peternak. Sehingga dibutuhkan alternatif lain untuk memanaskan mesin penetas telur yang minim biaya seperti halnya pemanfaatan kalor pada sisi kondensor lemari pendingin sebagai sumber panas mesin penetas telur.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Rasta, 2009) yang mengembangkan alat Pemanfaatan Energi Panas Terbuang pada Kondensor AC Sentral Jenis *Water Chiller* untuk Pemanas Air Hemat Energi dan dari penelitian tersebut ditemukan hasil bahwa suhu panas air maksimal yang bisa didapatkan sebesar 47.5 °C. Selanjutnya penelitian oleh (Konrad *et al.*, 2015) yang mengembangkan alat Pemanfaatan Energi Panas pada Mesin Pengkondisian Udara 2 PK Sebagai Media Pemanas Air Mandi dan dari penelitian tersebut ditemukan

bahwa suhu air panas yang diperoleh dari air dengan banyak 20 liter dan periode hidup mesin refrigrasi selama 2 jam ialah 63,0 °C. Selain itu dari penelitian yang dilakukan oleh (Sebayang, 2019) yang mengembangkan alat Pemanfaatan Panas Kondensor *AC Window*  $\frac{3}{4}$  PK Untuk Pemanas Air dan dari penelitian tersebut ditemukan bahwa suhu awal pipa sebesar 35°C serta suhu akhir pipa sebesar 59°C dengan suhu awal air sebesar 29 °C dan suhu akhir air sebesar 46 °C.

Dari beberapa penelitian sebelumnya yang telah dijelaskan sebelumnya dapat dilihat bahwa penelitian yang terkait dengan pemanfaatan kalor yang terbuang pada kondensor unit pendingin hanya terbatas sebagai media pemanas air saja. Sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk meneliti kalor pada sisi kondensor agar dapat dimanfaatkan sebagai pemanas yang lain, salah satunya sebagai media pemanas *prototype* mesin penetas telur. Jadi peneliti melakukan penelitian lanjutan untuk mengkaji lebih jauh pemanfaatan kalor pada kondensor unit lemari pendingin.

Berdasarkan kajian tersebut penulis tertarik untuk meneliti usaha untuk menghemat penggunaan energi listrik dengan memanfaatkan kalor yang terbuang pada sisi kondensor unit lemari pendingin. Dimana kalor kondensor yang sebelumnya dibuang ke udara bebas, kini dimanfaatkan untuk memanaskan pipa saluran *Heat Exchanger* pada sisi kondensor, kemudian disirkulasikan ke dalam ruang mesin tetas dengan menggunakan *controller thermostat* untuk menjaga temperatur stabil berkisar antara 37 °C – 38 °C untuk telur ayam dan antara 38 °C – 39 °C untuk telur bebek (Niswatin Hasanah, Nanang Dwi Wahyono, 2019). Dengan pemanfaatan kalor disisi kondensor, hal ini telah mendukung upaya penghematan energi listrik. Sehingga kalor kondensor yang pada penelitian sebelumnya hanya

terpaku sebagai pemanas air saja sekarang sudah dikembangkan sebagai alat industri skala rumah tangga.

Berdasarkan hal yang sudah dijelaskan, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan *Prototype* Mesin Tetas Telur Dengan Pemanfaatan Kalor Pada Sisi Kondensor Lemari Pendingin”. Sehingga kedepannya dapat dijadikan referensi dalam pembuatan mesin tetas telur yang berbasis kalor dari kondensor.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang pada penelitian ini, adapun identifikasi yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Kalor pada sisi kondensor unit pendingin belum dimanfaatkan dengan baik sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan.
2. Minimnya pemanfaatan kalor pada sisi kondensor unit lemari pendingin.
3. Kurangnya pengetahuan tentang cara pemanfaatan kalor pada sisi kondensor lemari pendingin

## **1.3 Pembatasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas batasan-batasan masalah yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada unit lemari pendingin 1 pintu dengan kapasitas 85 watt.
2. Dimensi mesin penetas telur berukuran 50 cm x 50 cm x 50 cm.
3. Media transfer kalor menggunakan media air.
4. Sirkulasi media transfer kalor menggunakan pompa DC dengan kapasitas 250

liter/jam.

5. Temperatur dalam mesin tetas dijaga pada rentang  $37^{\circ}\text{C} - 38^{\circ}\text{C}$ .
6. Karena keterbatasan waktu dan biaya, uji coba produk hanya dilakukan pada kelompok kecil tidak sampai kelompok besar.
7. Pada uji lapangan hanya dilakukan uji unjuk kerja.

#### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah diatas, penelitian ini memiliki rumusan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimanakah proses pengembangan *prototype* mesin tetas telur dengan pemanfaatan kalor disisi kondensor lemari pendingin?
2. Bagaimanakah tingkat kelayakan *prototype* mesin tetas telur dengan pemanfaatan kalor disisi kondensor lemari pendingin?

#### 1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah diuraikan, penelitian ini memiliki tujuan yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui proses pengembangan *prototype* mesin tetas telur dengan pemanfaatan kalor pada sisi kondensor lemari pendingin.
2. Untuk mengetahui bagaimana tingkat kelayakan *prototype* mesin tetas telur dengan pemanfaatan kalor pada sisi kondensor lemari pendingin.

#### 1.6 Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Berdasarkan uraian diatas, spesifikasi produk yang diharapkan dari pengembangan ini yaitu :

1. Berupa rakitan *heat exchanger* yang terbuat dari pipa tembaga yang memiliki

sifat konduktor yang baik sehingga mampu mengalirkan kalor dengan optimal.

2. *Heat Exchanger* dapat mengalirkan kalor yang terbuang pada sisi kondensor lemari pendingin agar dapat dimanfaatkan sebagai media pemanas mesin tetas telur.
3. Kalor yang dihantarkan oleh *heat exchanger* mencapai temperatur 38 °C.

### 1.7 Pentingnya Pengembangan

Perkembangan teknologi belakangan ini semakin pesat, sehingga kebutuhan akan energi untuk menjalankan teknologi tersebut juga meningkat. Berbanding terbalik dengan persediaan cadangan energi tidak terbarukan seperti halnya gas bumi, minyak bumi serta batu bara sewaktu waktu akan habis jika dipergunakan terus menerus secara tidak bijak. Berbagai upaya memang sudah dilakukan, mulai dari penggunaan energi yang bisa diperbaharui seperti halnya angin, air, energi surya dan yang lainnya, dari produsen peralatan teknologi pun sudah gencar untuk mengembangkan produk mereka agar hemat energi. Namun disisi lain nyatanya ada banyak energi alternatif yang tidak dipergunakan dengan maksimal, dalam hal ini peneliti mengambil kalor pada sisi kondensor lemari pendingin yang sebelumnya dibuang secara percuma ke udara bebas diusahakan agar bisa dimanfaatkan secara bijak yaitu dengan pengembangan alat *prototype* mesin tetas telur dengan pemanfaatan kalor pada sisi kondensor lemari pendingin.

## 1.8 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Penelitian dan pengembangan ini memiliki asumsi bahwa alat *heat exchanger* ini nantiya dapat dipergunakan untuk menghemat energi yang dipergunakan untuk pemanas mesin tetas yang sebelumnya menggunakan lampu pijar maupun *heater*, kini dapat memanfaatkan kalor pada sisi kondensor lemari pendingin sebagai media pemanas pada mesin tetas telur. Sedangkan untuk keterbatasan pengembangan, alat ini berupa *prototype* dengan mengadopsi sistem *heat exchanger* rakitan peneliti.

## 1.9 Definisi Istilah

Untuk menghindari kesimpang artian pembaca, maka perlu dijelaskan beberapa istilah yang dimuat dalam skripsi ini antara lain sebagai berikut:

### 1. Pengembangan

Pengembangan ialah serangkaian proses IPTEK yang tujuannya untuk memanfaatkan teknologi dan juga ilmu pengetahuan yang ada untuk memaksimalkan manfaat, fungsi, serta aplikasi IPTEK yang ada sebelumnya ataupun untuk melahirkan teknologi terbaru hasil dari penggabungan dan penyempurnaan teknologi yang telah ada.

### 2. *Heat Exchanger*

*Heat Exchanger* ialah rangkaian ataupun peralatan yang memiliki fungsi menyerap kalor dari media tertentu, memindahkan energi panas dan mengeluarkan energi panas yang telah diserap pada media tertentu. *HE* memiliki fungsi sebagai alat pemanas ataupun alat pendingin. Untuk media pemanas umumnya mempergunakan air yang dipanaskan dan air biasa sebagai media pendingin (Handoyo, 2016).

### 3. *Heater*

*Heater* adalah suatu peralatan atau objek yang digunakan untuk menaikkan suhu benda maupun lingkungan (Iman Dirja, 2019).

### 4. *Prototype*

*Prototype* ialah versi pertama sebuah produk yang selanjutnya dipergunakan dalam menguji rancangan ataupun ide yang ada (Purnomo, 2017).

### 5. Lemari Pendingin

Lemari pendingin atau biasa disebut kulkas ialah peralatan elektronik yang mempergunakan pengkondisian udara untuk mendinginkan, mengawetkan dan membekukan makanan dan bahan lainnya.

