

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini pengawetan suatu bahan makanan ataupun minuman sangat diperlukan, pengawetan bahan pangan dapat dilakukan menggunakan cara menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Salah satu metode pengawetan bahan pangan tersebut yaitu dengan pengawetan suhu rendah dengan menggunakan mesin pendingin.

Mesin pendingin bekerja mengambil kalor dari tempat yang bersuhu rendah dan menukarnya pada tempat yang bersuhu lebih tinggi. Agar proses tersebut dapat berjalan secara terus menerus maka mesin harus melakukan kerja.

Untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin khususnya pada konsentrasi pendingin pada mata kuliah perancangan sistem refrigerasi, Mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin merancang *Prototype trainer* lemari pendingin yang di mana lemari Pendingin ini sudah di modifikasi sedemikian rupa. Rancangan lemari pendingin berbasis 3D ini memiliki beberapa komponen utama yang nantinya akan menunjang keberhasilan produk dalam menjalankan fungsinya, komponen-komponen tersebut mulai dari kompresor, evapoator, kondensor, *filter dryer*, pipa kapiler.

Pada *prototype trainer* lemari pendingin ini belum pernah dilakukan pengujian beban pendinginan oleh karena itu perlu adanya pengujian pembebanan terhadap *prototype trainer* lemari pendingin ini, agar nantinya saat diperoleh hasil

perbandingan *coefficient of performance* (COP) dan laju pendinginan ruangan dari hasil perbandingan COP dan laju pendinginan ruangan tersebut akan diambil kesimpulan tentang hasil pengujian.

Adapun penelitian-penelitian sebelumnya mengenai beban pendinginan pada mesin pendingin antara lain yaitu dari (Purwanto & Ridhuan, 2014) meneliti tentang Pengaruh Jenis refrigeran dan Beban Pendinginan Terhadap Kemampuan Kerja Mesin Pendingin *type Air Conditioner (AC)*, dari penelitian ini diperoleh hasil yaitu Pada refrigeran R12 dengan beban 150 Watt waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu ideal (23°C) lebih cepat dibandingkan dengan refrigeran R22 yaitu 45 menit sedangkan pada refrigeran R22 dengan beban 150 Watt yaitu 53 menit. Dan pada refrigeran R12 dengan beban 750 Watt waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu ideal (23°C) lebih lama dibandingkan dengan refrigeran R22 yaitu 130 menit sedangkan pada refrigeran R22 dengan beban 150 Watt yaitu 93 menit. Jadi dapat di simpulkan bahwa pada penggunaan beban yang kecil (dibawah beban 300 Watt) sebaiknya menggunakan refrigeran R12 dan pada beban yang lebih besar (diatas beban 300 Watt) pada ruangan yang sama menggunakan refrigeran R22 karena lebih cepat dalam waktu pendinginan.

Penelitian selanjutnya dari (Mastur, Khanif Setiyawan, 2016) meneliti tentang Pengaruh Variasi Beban pendinginan, dari penelitian ini diperoleh hasil yaitu waktu pendinginan dan temperatur ruang terhadap performasi mesin pendingin *type Air Conditioner (AC)*. laju aliran massa refrigeran tertinggi pada beban lampu 500 watt yaitu $0,060556 \text{ kg/s}$, dalam waktu 8 menit. Efek refrigerasi tertinggi pada beban lampu 100 watt yaitu $202,702 \text{ kJ/kg}$, dalam waktu 20 menit. Daya kompressor tertinggi pada beban lampu 500 watt yaitu $0,701 \text{ Kw}$ dalam waktu

8 menit. *coefficient of performance* tertinggi pada beban lampu 300 watt yaitu 18,27979 Kw dalam waktu 4 menit.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh P. Deva Supriadi (2019) meneliti tentang Pengaruh Variasi Fluida Pendingin Terhadap Capaian Suhu Optimal Pada Rancangan Mesin Pendingin *Mini Water Chiller* hasil dari penelitian ini yaitu *AHU 1* untuk fluida air: 13,430 C, *coolant*: 12,520 C dan campuran air + *coolant*: 11,520 C, *AHU 2* untuk fluida air: 13,330 C, *coolant*: 12,420 C dan campuran air + *coolant*: 11,420 C dan *AHU 3* untuk fluida air: 13,230 C, *coolant*: 12,320 C dan campuran air + *coolant*: 11,320 C. Kesimpulan dari penelitian tersebut yaitu fluida campuran air + *coolant* mendapatkan suhu yang sangat optimal dikarenakan karakteristik yang di miliki fluida air dan fluida *coolant*.

Penelitian selanjutnya dari Putra ryan pratama (2020) meneliti tentang Pengaruh Variasi Beban pendinginan terhadap unjuk kerja *prototype mini water chiller*, dari penelitian ini diperoleh hasil yaitu laju pendinginan ruangan tertinggi terjadi pada pembebanan dengan temperatur 50⁰c dan laju pendinginan ruangan terendah terjadi pada pembebanan dengan temperatur 30⁰c dan untuk hasil *Coefficient of Perfomance* (COP) tertinggi terjadi pada pembebanan dengan temperatur 30⁰c dan *Coefficient of Perfomance* terendah terjadi pada pembebanan dengan temperatur 50⁰c.

Pada penelitian sebelumnya proses pembuatan *Prorotype trainer* lemari pendingin hanya sampai tahap modifikasi sebagai media pembelajaran dalam mata kuliah perancangan refrigrasi yang dimana pada *Prorotype trainer* lemari pendingin tersebut belum di lakukan uji performasi, oleh karena itu penulis tertarik untuk

meneliti lebih lanjut tentang beban pendinginan pada *Prorotype trainer* lemari pendingin untuk mengetahui performasi pada *Prorotype trainer* lemari pendingin.

Adapun langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan memberikan variasi beban pendinginan pada *prototype trainer* lemari pendingin yang nantinya akan memperoleh hasil perbandingan *Coefficient of Perfomance (COP)* dan laju pendinginan ruangan, dari hasil perbandingan tersebut yang nantinya dapat ditarik kesimpulan bagaimana pengaruh variasi beban pendinginan terhadap COP dan laju pendinginan ruangan pada *Prototype trainer* lemari pendingin yang nantinya dapat dijadikan sebagai salah satu acuan referensi pada penelitian yang akan datang.

1.2 Identifikasi Masalah

1. *Prototype trainer* lemari pendingin karya mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Undiksha belum pernah di lakukan uji performasi.
2. Belum pernah dilakukan penelitian tentang COP dan laju pendinginan ruangan pada *prototype trainer* lemari Pendingin.
3. Proses modifikasi pada lemari pendingin ini dikhawatirkan mengalami penurunan performasi dari lemari pendingin sehingga diperlukan pengujian performasi agar mengetahui *prototype trainer* lemari pendingin tersebut sudah sesuai standar atau belum.

1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian ini menggunakan media pembelajaran *prototype trainer* lemari pendingin yang berada di Laboratorium Pendingin Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Undiksha.

2. Unjuk kerja yang dianalisis dalam penelitian ini yaitu COP (*Coefficient of Performance*) dan laju pendinginan ruangan.
3. Kapasitas pendinginan lemari pendingin yaitu 1/8 PK.
4. Variasi beban pendinginan yang digunakan dimulai dari Temperatur 30⁰C, 35⁰C, 40⁰C, 45⁰C.
5. Refrigeran yang digunakan jenis R-134a.
6. Pada penelitian ini beban pendinginan yang diberikan melalui *hair dryer* dengan kapasitas 900 watt.
7. Temperatur ruangan sebagai acuan standar yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebesar 10⁰C.

1.4 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi beban pendinginan terhadap laju pendinginan ruangan *prototype trainer* lemari pendingin.
2. Bagaimana pengaruh variasi beban pendinginan terhadap COP *prototype trainer* lemari pendingin.

1.5 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi beban pendinginan terhadap laju pendinginan ruangan *prototype trainer* lemari pendingin.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi beban pendinginan terhadap COP *prototype trainer* lemari pendingin.

1.6 Manfaat Penelitian

Dari Penelitian yang dilakukan diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Manfaat teoritis
 - a) Menjadi bahan pustaka untuk pengembangan pendidikan.
 - b) Dapat digunakan sebagai sumber referensi dalam bidang pendidikan.
 - c) Menjadikan bahan referensi bagi penelitian selanjutnya khususnya yang berkaitan dengan beban pendinginan.
3. Manfaat praktis
 - a) Memberikan pengetahuan tentang variasi pembebanan terhadap mesin pendingin khususnya pada *prototype trainer* lemari pendingin .
 - b) Agar dapat mengetahui hasil dari uji performansi pada *prototype trainer* lemari pendingin.
 - c) Memberi pengetahuan bagi masyarakat tentang pengaruh variasi beban pendinginan berupa variasi beban pendingin Terhadap unjuk kerja *prototype trainer* lemari pendingin.

1.7 Luaran Penelitian

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis, adapun luaran yang diharapkan yaitu :

1. Artikel ilmiah yang nantinya akan di muat dalam E-jurnal Pendidikan Teknik Mesin Universitas Pendidikan Ganesha yaitu tentang analisis pengaruh variasi beban pendinginan terhadap unjuk kerja *prototype trainer* lemari pendingin.

2. Modul dalam bidang pendidikan yang berkaitan tentang penelitian khususnya tentang analisis pengaruh variasi beban pendinginan terhadap unjuk kerja *prototype trainer* lemari pendingin.

