

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dari waktu ke waktu mengalami perkembangan yang sangat pesat, di era modern ini alat-alat semakin canggih. Kebutuhan manusia yang semakin meningkat, menjadi salah satu pemicu perkembangan teknologi, salah satunya yaitu teknologi di bidang mesin pendingin. Pemanfaatan mesin pendingin sangat penting dan erat kaitannya dengan kehidupan manusia di zaman modern seperti saat ini, bukan hanya sekedar gaya hidup akan tetapi mesin pendingin bertujuan untuk meningkatkan kenyamanan aktifitas hidup manusia. Manusia membutuhkan suatu keadaan di mana temperature dan kelembaban di dalam ruangan menjadi lebih nyaman. Melihat kondisi saat ini dengan kondisi cuaca yang cukup panas, sehingga mengakibatkan kurangnya kenyamanan seseorang dalam melakukan aktifitas di dalam ruangan, maka dari itu dibutuhkan sebuah alat yang dapat mengkondisikan suhu udara pada ruangan tersebut, agar seseorang yang melakukan aktifitas di dalam ruangan tersebut menjadi nyaman, maka dibutuhkanlah suatu alat pendingin ruangan yang biasa di kenal dengan *AC (Air Conditioner)*.

AC Split yang sudah lama digunakan biasanya akan mengalami penurunan Performansi salah satunya *COP (Coefficient Of Performance)* dari mesin tersebut. Penurunan Performansi pada unit tersebut ialah akibat dari menurunnya kinerja pada komponen kompresor, sehingga aliran refrigeran yang mengalir pada sistem

dan melewati katup ekspansi menuju ke evaporator menjadi menurun dan menyebabkan penyerapan kalor di dalam ruangan semakin lama. Selain itu rendahnya Performa dari unit kompresor maka akan dibutuhkan energi listrik cukup banyak untuk proses tercapainya suhu ruangan yang membuat unit boros energi listrik. Variasi beberapa komponen dapat dilakukan dalam usaha memperbaiki efisiensi dari kinerja mesin pendingin. Dalam hal ini dengan variasi jarak katup ekspansi dengan evaporator pada *AC Split*, dinilai cukup penting karena katup ekspansi berfungsi menurunkan tekanan refrigeran pada sistem refrigerasi. pada kondisi sekunder katup ekspansi terletak pada bagian unit *outdoor AC Split*, yang mengakibatkan laju aliran refrigeran menjadi menurun menuju ke evaporator, maka dengan memberi perlakuan terhadap jarak katup ekspansi dengan evaporator diharapkan dapat memberikan peningkatan terhadap *COP (Coefficient Of Performance)* dan laju pendinginan ruangan dari unit *AC Split* tersebut.

Adapun beberapa penelitian terkait dengan pipa kapiler untuk mendapatkan suatu Performansi pada unit mesin pendingin yaitu, Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Kusuma, 2015). Dengan penelitian berjudul “Pengaruh variasi panjang pipa kapiler yang dililitkan pada *line suction* terhadap prestasi mesin pendingin dengan *LPG* sebagai refrigeran”. Dari data hasil penelitian menggunakan variasi panjang pipa kapiler yaitu 1,5 meter, 1,8 meter, dan 2,1 meter dengan *LPG* sebagai refrigeran, diketahui rata-rata nilai *COP* saat mencapai stabil untuk panjang pipa kapiler 1,5 meter adalah 3,3. Selanjutnya rata-rata nilai *COP* saat mencapai stabil untuk panjang pipa kapiler 1,8 meter adalah 3,4. Sedangkan rata-rata nilai *COP* saat mencapai stabil untuk panjang pipa kapiler 2,1 meter adalah 3,9. Dapat ditarik kesimpulan bahwa pengaruh dari penggunaan panjang pipa

kapiler pada mesin pendingin yaitu 2,1 meter lebih baik dibandingkan panjang pipa kapiler 1,5 meter atau 1,8 meter karena menghasilkan *COP (Coefficient Of Performance)* terbesar setiap menitnya.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan (Purwanto *et al.*, 2016). Dengan penelitian yang berjudul “ Analisa Perubahan Diameter Pipa Kapiler Terhadap Unjuk Kerja AC Split 1,5 PK”. Dimana variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi diameter pipa kapiler, dengan variasi pertama A (0,50), variasi kedua B (0,58) dan variasi ketiga C (1,08) adalah gabungan dari variasi kesatu dan kedua. Diperoleh data hasil penelitan *COP (Coefficient Of Performance)* dari masing-masing variasi diameter pipa kapiler bahwa semakin kecil diameter pipa kapiler maka COP semakin meningkat, dimana pada penelitian ini pipa kapiler dengan variasi A (0,50) memiliki COP paling tinggi yaitu 6,55, kemudian pipa kapiler dengan variasi B (0,58) yaitu 5,84, dan pipa kapiler dengan variasi C (1,08) yaitu 5,56 dengan COP terendah.

Berikutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh (Pratipta, 2016). Dengan penelitian berjudul “Studi Pengaruh Variasi Lekukan Pipa Kapiler Terhadap Prestasi Kerja Mesin Pendingin Dengan Refrigeran LPG”. Pengujian ini menggunakan mesin pendingin satu pintu dengan pipa kapiler spiral sebagai pipa kapiler standart kemudian membandingkan dengan variasi pipa kapiler lurus, pipa kapiler melingkar, dan pipa kapiler helical. Dari hasil pengujian masing-masing variasi lekukan pipa kapiler didapat hasil dari penelitian adalah temperatur terendah yang terjadi pada variasi pipa kapiler helical yaitu sebesar $-9,1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Daya kompresor terendah juga terjadi pada variasi pipa kapiler helical yaitu sebesar 0,52 kW, dan COP tertinggi juga terjadi pada variasi pipa kapiler helical yaitu sebesar 10,67.

Dari uraian beberapa penelitian di atas mengenai perlakuan terhadap pipa kapiler dengan variasi diameter dan panjang pipa kapiler, kemudian dengan variasi lekukan pipa kapiler untuk mendapatkan hasil mengenai *COP* (*Coefficient Of Performance*) pada mesin pendingin. Namun pada penelitian sebelumnya belum mencapai pada tahap penelitian mengenai pengaruh jarak pipa kapiler dengan evaporator terhadap Performansi mesin pendingin, maka dari itu perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai jarak pipa kapiler dengan evaporator untuk mendapatkan laju pendinginan ruangan dan COP dari mesin pendingin tipe *AC Split*.

Dalam penelitian ini adapun langkah – langkah yang akan dilakukan yaitu melakukan penelitian dengan jarak standar pada umumnya sebesar 3 meter antara pipa kapiler dengan evaporator. Kemudian dilakukan variasi jarak pipa kapiler dengan evaporator sebesar 1 meter, dan 2 meter. Dengan melakukan variasi jarak antara pipa kapiler dengan evaporator diharapkan dapat memperoleh perbandingan COP dan peningkatan laju pendinginan ruangan dari masing masing variasi pada mesin pendingin tipe *AC Split*. Dengan demikian *AC Split* yang sudah melebihi usia pakai diharapkan dapat bekerja secara optimal kembali.

Sehingga atas dasar itulah peneliti tertarik untuk mengambil penelitian yang berjudul “Pengaruh Variasi Jarak Katup Ekspansi Dengan Evaporator Terhadap Performansi Mesin Pendingin Tipe *AC Split*”. Dalam penelitian ini mesin pendingin yang digunakan adalah *AC Split* yang memiliki kapasitas daya $\frac{1}{2}$ PK atau 5000 BTU.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah, maka dalam penelitian ini dapat didefinisikan berbagai permasalahan yang timbul berkaitan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi jarak pipa kapiler dari evaporator yang sesuai dengan mesin pendingin *AC Split*.

1. Waktu pemakaian *AC Split* yang sudah cukup lama akan mengalami terjadinya penurunan kinerja dari unit tersebut.
2. Penurunan kinerja dari *AC Split* dapat mengakibatkan aliran *refrigerant* pada sistem menurun dan menyebabkan penyerapan kalor di dalam ruangan menjadi kurang optimal.
3. Penyerapan kalor di dalam ruangan yang kurang optimal akan menyebabkan temperatur ruangan yang diseting akan dicapai dalam waktu yang lebih lama sehingga kompresor akan mengalami *over heat* dan akan lebih banyak mengkonsumsi energi listrik.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas batasan masalah yang dapat digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mesin pendingin yang digunakan sebagai alat uji pada penelitian ini adalah *AC Split* dengan kapasitas $\frac{1}{2}$ PK yang dipasangkan panjang pipa *ekstension* sesuai dengan standar pemasangan umumnya yaitu 3 meter.
2. Adapun unjuk kerja *AC Split* yang di analisis dalam penelitian ini yaitu *COP (Coefficient Of Performance)* dan laju pendinginan ruangan dari mesin pendingin tipe *AC Split*.

3. Jarak standar pada umumnya katup ekspansi dengan evaporator adalah sebesar 3 meter.
4. Jarak katup ekspansi dengan evaporator yang akan di variasikan adalah sebesar 1 meter dan 2 meter .
5. Ruang yang akan dijadikan obyek penelitian adalah ruang berbentuk kubus, dengan dimensi lebar 1,5 m, panjang 1,5 m dan tinggi 1,5 m.
6. Sebelum melakukan penelitian ini suhu awal yang dipakai acuan adalah 30° Celcius, yang dimana ruang ini akan diukur menggunakan thermometer digital.
7. Pada saat melakukan proses penelitian ini suhu yang akan dipergunakan sebagai acuan adalah 23° Celcius yang mana merupakan suhu nyaman manusia.
8. Jenis *refrigerant* yang digunakan yaitu *refrigerant* tipe R22.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah di atas, dapat di rumuskan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh variasi jarak katup ekspansi dengan evaporator sebesar 1 meter, 2 meter, dan 3 meter terhadap laju pendinginan ruang pada mesin pendingin tipe *AC Split* ?
2. Bagaimana pengaruh variasi jarak katup ekspansi dengan evaporator sebesar 1 meter, 2 meter, dan 3 meter terhadap *COP (Coefficient Of Performance)* pada mesin pendingin tipe *AC Split* ?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi jarak katup ekspansi dengan evaporator sebesar 1 meter, 2 meter, dan 3 meter terhadap laju pendinginan ruangan pada mesin pendingin tipe *AC Split*.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi jarak katup ekspansi dengan evaporator sebesar 1 meter, 2 meter, dan 3 meter terhadap *COP* (*Coefficient Of Performance*) pada mesin pendingin tipe *AC Split*.

1.6 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian di atas adapun manfaat dari penelitian ini, meliputi:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Dapat menganalisis dan melakukan penelitian tentang “Pengaruh Variasi Jarak Katup Ekspansi dengan Evaporator Terhadap Performansi Mesin Pendingin Tipe *AC Split*”.
 - b. Menjadi bahan pustaka bagi Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Kejuruan Undiksha.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi bidang akademik dapat memberikan acuan tentang pengaruh variasi jarak katup ekspansi dengan evaporator terhadap Performansi mesin pendingin tipe *AC Split*.

- b. Bagi masyarakat dapat memberikan kontribusi positif untuk mengetahui pengaruh variasi jarak katup ekspansi dengan evaporator terhadap Performansi mesin pendingin tipe *AC Split*

1.7 Luaran Penelitian

Selain laporan akhir penelitian sebagai kelengkapan hasil penelitian, adapun luaran yang diharapkan dari penelitian “Pengaruh Variasi Jarak Katup Ekspansi Dengan Evaporator Terhadap Performansi Mesin Pendingin Tipe *AC Split*” ini adalah sebagai berikut :

1. Dijadikan modul acuan dalam proses penelitian kedepanya terkait dengan pengaruh variasi jarak katup ekspansi dengan evaporator terhadap Performansi mesin pendingin tipe *AC Split*.
2. Sebagai artikel yang nantinya akan di terbitkan di jurnal Pendidikan Teknik Mesin (JPTM) Undiksha.

