

Pengaruh Variasi Panjang Pipa Kapiler terhadap Daya Kompresor dan COP (Coefficient of Performance) AC Split

I Wayan Sutiase¹, Tri Cahyo Wahyudi^{2*}, Kms Ridhuan³

¹Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Metro
Jl. Ki Hajar Dewantara 15 A Kota Metro, Lampung, Indonesia

^{2,3}Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Metro
Jl. Ki Hajar Dewantara 15 A Kota Metro, Lampung, Indonesia

*Corresponding author: tricahyowahyudi3@gmail.com

Abstract

The function of the capillary pipe is to reduce refrigerant pressure and regulate refrigerant flow. The aim of the research is to determine the effect of the length of the capillary tube with the evaporator on room cooling and COP as well as reducing the temperature in the evaporator. The research method used was experimental, using Split AC, 1 Pk power, standard capillary pipe length, 0.5 meters and 1 meter, R-22 refrigerant, pressure 70 Psi. The temperature results obtained for a pipe length of 0.5 meters were 10 °C. At a length of 1 meter it was 8 °C. The effect of the length of the capillary tube with the evaporator on COP occurs under standard conditions, namely 4.02. At a length of 0.5 meters, 3.99 is obtained. A length of 1 meter produces a result of 3.8, which is a decrease compared to standard conditions and 0.5 meters. The temperature reduction that occurred on the evaporator was obtained by 10 °C, which was a decrease compared to standard conditions. The temperature between the capillary pipe and the evaporator with a variation of 1 meter is 8 °C, which is a decrease compared to standard conditions and 0.5 meters.

Keywords: Capillary pipe, AC, COP, Compressor Power.

Abstrak

Fungsi pipa kapiler yaitu menurunkan tekanan *refrigerant* dan mengatur aliran *refrigerant*. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh panjang pipa kapiler dengan evaporator terhadap pendinginan ruangan dan COP serta penurunan suhu di evaporator. Metode penelitian yang dilakukan yaitu eksperimental, dengan menggunakan AC Split, daya 1 Pk, panjang pipa kapiler standar, 0,5 meter dan 1 meter, *refrigerant* R-22, tekanan 70 Psi. Adapun hasil yang diperoleh temperatur pada panjang pipa 0,5 meter diperoleh hasil 10 °C. pada panjang 1 meter sebesar 8 °C. Pengaruh panjang pipa kapiler dengan evaporator terhadap COP terjadi pada kondisi standar yaitu sebesar 4,02. Pada panjang 0,5 meter diperoleh 3,99. Panjang 1 meter diperoleh hasil 3,8 yang mana terjadi penurunan jika dibandingkan dengan kondisi standar dan 0,5 meter. Penurunan suhu yang terjadi pada evaporator didapatkan diperoleh hasil sebesar 10 °C dimana terjadi penurunan jika dibandingkan dengan kondisi standar. Temperatur antara pipa kapiler dengan evaporator pada variasi 1 meter sebesar 8 °C yang mana terjadi penurunan dibandingkan kondisi standar dan 0,5 meter.

Keywords: Pipa kapiler, AC, COP, Daya Kompresor.

1. Pendahuluan

Pendingin dan tata udara (*Refrigerasi*) merupakan teknologi pengaturan temperatur udara sesuai dengan kebutuhan yang dikehendaki mencakup kebutuhan ruangan maupun lainnya guna keperluan prosesing pengawetan bahan pangan. [1] Di mana *refrigerasi* ini bekerja dengan membentuk suatu siklus. Dengan adanya siklus *refrigerasi* ini, telah merintis pembuatan mesin pendingin atau refrigerator domestik untuk keperluan rumah tangga atau yang lebih dikenal

dengan lemari es (kulkas) [2]. Mesin pendingin merupakan salah satu alat yang mempunyai fungsi untuk mendinginkan suatu zat sehingga didapatkan temperatur yang lebih rendah dari pada temperatur lingkungan, di dalam mesin pendingin pengoperasiannya memerlukan energi yang cukup besar. Banyak gedung dan kendaraan yang dilengkapi dengan pendingin ruangan (AC) untuk menyegarkan udara ruangan [3]

Jenis AC (*Air Conditioner*) tipe AC *split* merupakan jenis mesin pengkondisian udara yang paling populer di kalangan masyarakat khususnya di Indonesia



dikarenakan perawatannya yang cukup mudah, instalasinya yang simple dan praktis, membuat AC *split* sangat cocok digunakan pada skala rumah tangga.[4] Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja atau pendinginan pada alat AC *split* tersebut diantaranya yaitu dengan mengatur panjang yang ideal antara pipa kapiler dengan evaporatornya.

Komponen Sistem Pendingin

Sistem refrigerasi yang paling sederhana memiliki komponen utama yaitu kompresor, kondensor, katup ekspansi dan evaporator [5]. Adapun penjelasan detail sebagai berikut:

a. Kompresor

Kompresor atau pompa isap dengan adanya kompresor, merupakan unit tenaga untuk mengalirkan refrigerant ke seluruh sistem pendingin sesuai dengan perubahan volume sistem pendingin yang mengisap refrigerant bertekanan rendah sehingga terjadi perbedaan tekanan yang memungkinkan refrigerant mengalir dari sisi bertekanan rendah ke sisi bertekanan tinggi sehingga kompresor mempunyai 3 fungsi yaitu penghisapan, penekanan dan fungsi pemompaan. Berdasarkan prosesnya, cara kerja kompresor meliputi Penghisapan, Penekanan, Pemompaan [4].

b. Kondensor

Kondensor fungsinya untuk menurunkan kalor yang dihisap dari evaporator dan panas yang didapatkan dari kompresor dan mengubah dari fase gas menjadi cair. Kondensor juga banyak digunakan untuk peralatan rumah tangga seperti kulkas.[6]

c. Katup Ekspansi / Pipa Kapiler

Katup ekspansi dipasang pada saluran masuk evaporator untuk menjaga penyerapan panas dan perubahan bentuk pendingin dari *fase* cair menjadi *fase* gas akan berlangsung dengan sempurna sebelum keluar dari evaporator, katup ekspansi serta digunakan untuk menurunkan tekanan

dan untuk mengekspansikan secara cairan yang bertemperatur dan bertekanan tinggi sampai mencapai temperatur dan tekanan rendah, dan mengekspansikan *refrigerant* cair dari tekanan kondensasi ke tekanan evaporasi, *refrigerant* cair dihembuskan keluar melalui *orifice*, kemudian *refrigerant* berubah menjadi kabut yang temperatur dan tekananya rendah

d. Evaporator

Evaporator pada sistem pendingin yang berfungsi sebagai penyerap penukar kalor serta merubah zat pendingin cair dari kondensor menjadi cair, dan bertugas menguapkan refrigerant sebelum dihisap oleh kompresor. Suhu evaporator yang juga dipengaruhi oleh suhu udara disekeliling evaporator juga turun. Temperatur udara yang rendah dipindahkan ketempat lain dengan jalan dihembus oleh fan yang menyebabkan terjadinya penghambusan aliran udara.

Pipa Kapiler

Pipa kapiler terbuat dari pipa tembaga dengan lubang dalam yang sangat kecil. Panjang dan lubang kapiler dapat mengontrol jumlah bahan pendingin yang mengalir ke evaporator [7]. Fungsi pipa kapiler menurunkan tekanan *refrigeran* cair dan mengatur aliran *refrigerant* menuju evaporator.



Gambar 1. Pipa kapiler [4]

Dalam penelitian [8] jarak pipa kapiler dengan kondensor akan divariasikan sebesar 1 meter dan 2 meter didapatkan hasil besarnya laju pendinginan ruangan meningkat seiring dengan semakin panjangnya jarak antara katup ekspansi dengan kondensor.

Diameter dan pipa kapiler tergantung dari mesin pendinginya. Pada umumnya pengontrol *refrigerant* pada

domestic refrigerator adalah pipa kapiler. Penggunaan pipa kapiler pada mesin pendingin yang umum kita temui pada kulkas, hal ini karena akan mempermudah pada waktu start karena dengan mempergunakan pipa kapiler pada saat sistem tidak bekerja tekanan pada kondensor dan evaporator cenderung sama. Hal ini berarti meringankan tugas kompresor pada waktu *start*.

Pada penelitian [10] Yang menganalisis pengaruh variasi panjang dan diameter pipa kapiler terhadap performa sistem pendingin AC, didapatkan Hasil yaitu semakin bertambah panjang pipa kapiler dan semakin kecil diameter pipa kapiler, kapasitas pendinginan evaporator, kerja kompresor, nilai COP, dan temperature pada evaporator dari sistem akan semakin kecil sehingga akan mengakibatkan efek pendinginan yang akan semakin besar.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dari [8] dimana analisis menunjukkan bahwa pengurangan panjang pipa kapiler sebesar 23% terjadi kenaikan COP sebesar 5,9% dan penurunan konsumsi energi sebesar 2,24%. Sedangkan dengan menambah ukuran panjang pipa kapiler sebesar 23% terjadi penurunan COP sebesar 1,5% dan meningkatkan konsumsi energi sebesar 2,97%.

Jumlah lilitan pipa kapiler

Jumlah lilitan pipa kapiler adalah pipa penghantar yang berbentuk gulungan atau kumparan. Semakin bertambah kecil diameter pipa kapiler dan jumlah lilitan yang banyak dari jumlah standar, kapasitas pendinginan evaporator, kerja kompresor, nilai cop, dan nilai temperature pada evaporator dari sistem akan semakin kecil, sehingga mengakibatkan efek pendinginan akan semakin besar [11].

Fungsi dari pipa kapiler yaitu untuk menurunkan tekanan refrigeran dari tinggi kerendah. Dimana sangat penting karena menghubungkan dua sisi tekanan berbeda. Sehingga akibat dari penurunan tekanan ini pada temperatur refrigeran di indoor menjadi turun sehingga bisa menyerap

panas di dalam ruangan [12]. Pada pipa kapiler penurunan tekanan refrigeran dipengaruhi dari dimensi pipa kapiler yaitu diameter dan panjangnya [13].

COP (Coefficient Of Performance)

COP adalah suatu sistem refrigerasi kompresi uap terdiri dari komponen utama berupa kompresor, kondensor, dan alat ekspansi dan evaporator serta *refrigerant* (Freon) sebagai zat/fluida kerjanya. Kinerja dari sistem *refrigerasi* dapat diketahui dari nilai COP nya. Semakin besar nilai COP nya maka semakin baik unjuk kerja/kinerja dari sistem refrigerasi tersebut.

Pada dasarnya masing-masing komponen atau peralatan mesin *refrigerasi* memiliki potensi untuk meningkatkan nilai COP, baik itu kompresor dengan perbandingan kompresinya, kondensor dengan kemampuan melepas panasnya, alat ekspansi dengan proses menurunkan tekananya maupun pada evaporatornya dengan efektifitas penyerapan panas yang dimiliki serta *refrigeran* dengan karakteristiknya nilai-nilai propertinya.

Beberapa penelitian dalam usaha meningkatkan unjuk kerja dalam sebuah pengkondisian udara yang berkaitan dengan pipa kapiler diantaranya yang dilakukan oleh [14] yang menganalisa panjang pipa kapiler yang bervariasi dengan separation condenser terhadap prestasi mesin pendingin, mendapatkan hasil yaitu kondensor separasi dengan panjang pipa kapiler 2,1 meter dapat meningkatkan nilai COP sebesar 25,72%.

Rumus Perhitungan

- a. Kalor yang diterima di evaporator (q_e)

Qalor yang diterima evaporator persatuan massa *refrigerant* dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$q_e = h_1 - h_4 \quad (15)$$

di mana :

h_1 = Entalpi keluar evaporator [kJ/kg]

h_4 = Entalpi masuk evaporator [kJ/kg]

- b. Laju aliran massa *refrigerant* (\dot{m})

Besarnya laju aliran massa *refrigerant* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan di bawah ini :

$$\dot{m} = \frac{W}{q_e} \quad (15)$$

di mana :

W = beban pendinginan (kJ/s)

c. Daya kompresor (Pk)

Daya kompresor usaha yang dilakukan *refrigeran* terhadap satuan waktu dalam mensirkulasikan *refrigeran* untuk menyerap panas dapat dihitung menggunakan rumus berikut : (Sumber :

$$P_k = \dot{m} (h_2 - h_1) \quad (15)$$

d. *Coefficient of Performance* (COP)

COP merupakan besarnya koefisien yang menyatakan performance dalam posisi aktual pada siklus kompresi uap dapat dihitung dengan persamaan di bawah ini :

$$COP = \frac{W}{P_k} \quad (15)$$

di mana :

W = Beban pendingin total [kW]

P_k = Daya kompresor [kW]

e. Daya listrik

Untuk mengetahui besar daya listrik yang di alirkan pada AC *split* yang di modifikasi dapat di ketehui dengan rumus berikut :

$$P = V \times I \quad (15)$$

di mana :

P = daya listrik (Watt)

I = arus listrik (Ampere)

V = tegangan listrik (Volt)

2. Metode Penelitian

Adapun penlitian ini menggunakan metode ekperimental dengan harapan Untuk mengetahui pengaruh panjang pipa kapiler dengan evaporator terhadap pendinginan ruangan, COP AC *split*. Serta Untuk mengetahui penurunan suhu yang terjadi pada evaporator AC tersebut, serta alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi Pipa kapiler yang divariasikan dengan panjang, 0,5 meter dan 1 meter. Menggunakan unit AC *split* 1 pk, *refrigeran* R-22 dengan tekanan 70 Psi., Dengan Beban pendinginan satu lampu 10 watt, satu laptop 65 watt, tiga hp 99 watt dan tiga orang dewasa 450 watt. Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh panjang pipa kapiler dengan

evaporator terhadap pendinginan ruangan terhadap COP AC *split*, serta Untuk mengetahui penurunan suhu yang terjadi pada evaporator AC tersebut.

Adapun langkah-langkah teknik pengumpulan data adalah sebagai berikut:

1. Siapkan unit AC *split*
2. Mengganti pipa kapiler ac *split* standar menggunakan pipa kapiler yang akan divariasikan, dengan panjang standar, 0,5 meter dan 1 meter.
3. Memasang *refrigeran* R-22 dengan variasi tekanan 70 psi.
4. Menghidupkan AC *Split* yang sudah di ganti pipa kapilernya.
5. Mengukur temperatur kompresor, kondensor, pipa kapiler, evaporator dan suhu ruangan.
6. Mengamati kerja ac *split* modifikasi dari awal sampai akhir pengujian apakah terjadi kendala atau tidak.
7. Melakukan perhitungan dan analisa data
8. Setelah selesai rapikan semua peralatan seperti semula

3. Hasil dan Pembahasan

1. Analisa Data

Tabel 1. Hasil perhitungan variasi panjang pipa kapiler 1 meter

Q _e kJ/kg	\dot{m} kg/det	P _k kW	Cop	ΔP kPa	P Watt
202,7	0,0056	0,295	3,8	892,91	792,2

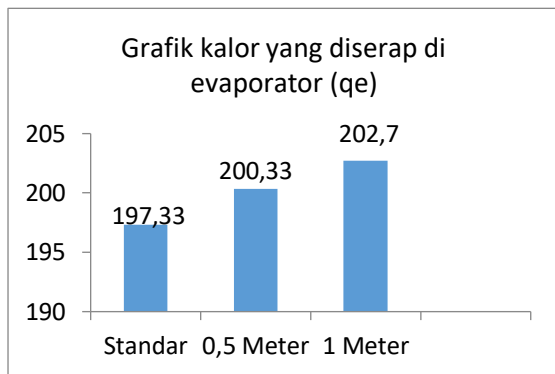
Tabel 2. Hasil perhitungan variasi panjang pipa kapiler 0,5 meter

q _e kJ/kg	\dot{m} kg/det	P _k kW	Cop	ΔP kPa	P Watt
200,33	0,0056	0,284	3,99	890,5	745,6

Tabel 3. Hasil perhitungan variasi panjang pipa kapiler 0 meter (standar)

q _e kJ/kg	\dot{m} kg/det	P _k kW	Cop	ΔP kPa	P Watt
197,33	0,0057	0,281	4,02	848,55	699

Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan dapat diketahui panas yang diserap di evaporator pada variasi panjang pipa kapiler yaitu sebagai berikut.

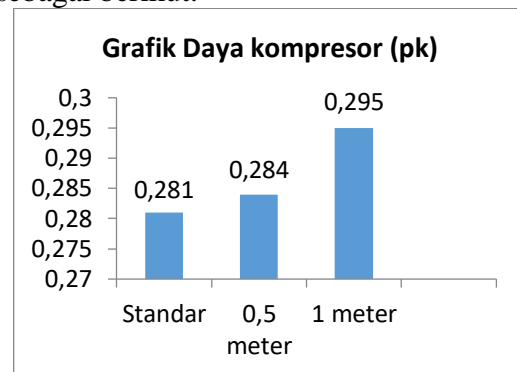


Gambar 2. Grafik nilai kalor yang diserap evaporator pada variasi panjang pipa kapiler

Dari grafik pada gambar 2 menunjukkan nilai kalor yang diserap evaporator pada variasi panjang pipa kapiler pada variasi standar sebesar 197,33 kJ/kg. Kemudian kalor yang diserap evaporator pada variasi panjang pipa kapiler pada variasi 0,5 meter diperoleh hasil sebesar 200,33 kJ/kg dimana terjadi peningkatan dibandingkan dengan kondisi standar. Selanjutnya kalor yang diserap evaporator pada variasi panjang pipa kapiler pada variasi 1 meter sebesar 202,7 kJ/kg yang mana terjadi kenaikan dibandingkan dengan kondisi standar dan 0,5 meter. Dari ke 3 variasi tersebut masing-masing pengujian dilakukan selama 1,5 jam, dapat dilihat adanya peningkatan kalor yang diserap di evaporator.

Hal ini juga merupakan indikasi kuat bahwa semakin panjang pipa kapiler mampu meningkatkan Kalor yang diserap di evaporator dengan cukup signifikan. Dikarenakan semakin panjang pipa kapiler yang divariasikan maka penyerapan kalor lebih banyak. Namun kerja kompresor menjadi semakin berat seiring dengan semakin panjangnya pipa kapiler yang divariasikan, hal ini dikarenakan semakin panjang pipa kapiler yang digunakan sehingga kerja kompresor yang dibutuhkan menjadi lebih besar dalam upaya mensirkulasikan *refrigerant* dalam system pendingin.

Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan dapat diketahui daya kompresor pada variasi panjang pipa kapiler yaitu sebagai berikut.



Gambar 3. Grafik daya kompresor pada variasi panjang pipa kapiler

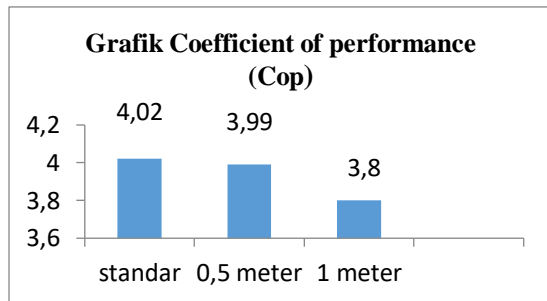
Dari grafik pada gambar 3 menjelaskan bahwa daya kompresor pada variasi standar yaitu sebesar 0,281 kW. Kemudian daya kompresor pada variasi panjang pipa kapiler pada variasi 0,5 meter diperoleh hasil sebesar 0,284 kW dimana terjadi kenaikan jika dibandingkan dengan kondisi standar. Selanjutnya daya kompresor pada variasi panjang pipa kapiler pada variasi 1 meter besar 0,295 kW yang mana terjadi kenaikan jika dibandingkan dengan kondisi standar dan 0,5 meter.

Hal ini dapat terjadi karena semakin panjangnya pipa kapiler yang divariasikan maka kerja kompresor yang dibutuhkan menjadi lebih besar dalam upaya mensirkulasikan refrigerant dalam system pendinginan. Dikarenakan kompresor ac bertugas untuk meningkatkan tekanan gas *refrigerant*, Hal inilah yang menyebabkan utama dari menurunnya COP (*Coefficient of performance*).

Dari kondisi ini besarnya daya kompresor seiring dengan semakin panjangnya pipa kapiler yang divariasikan maka kerja kompresor semakin besar untuk menekan atau memompa gas refrigerant untuk memungkinkan sirkulasi berjalan. Tekanan yang tinggi pada kompresor menghasilkan suhu yang tinggi, kemudian akan mengalir keluar dari kompresor menuju kondensor. Maka semakin panjang pipa kapiler yang divariasikan kerja

kompresor semakin berat maka daya kompresor semakin besar.

Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan dapat diketahui COP *Coefficient Of Performace* pada variasi panjang pipa kapiler yaitu sebagai berikut.



Gambar 4. Grafik *Coefficient of performance* (Cop)

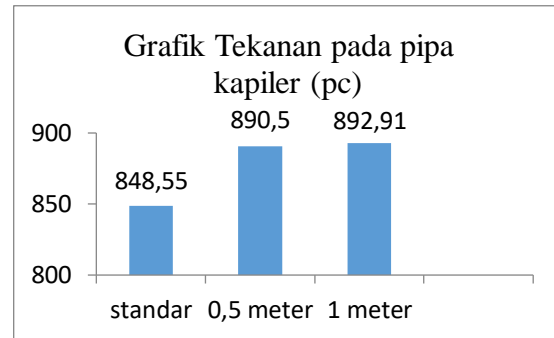
Dari grafik pada gambar 4 menunjukkan nilai COP (*Coefficient Of Performance*) AC split, yang mana dari 3 variasi tersebut. Dalam grafik terlihat bahwa COP (*Coefficient Of Performance*) mesin pendingin tertinggi terjadi pada kondisi standar yaitu sebesar 4,02. Kemudian COP (*Coefficient Of Performance*) pada variasi 0,5 meter diperoleh hasil terbesar 3,99 dimana terjadi penurunan jika dibandingkan kondisi standar. Selanjutnya COP (*Coefficient Of Performance*) pada variasi 1 meter diperoleh hasil 3,8 yang mana terjadi penurunan jika dibandingkan dengan kondisi standar dan 0,5 meter.

Dari kondisi ini dapat dilihat adanya kecenderungan penurunan COP (*Coefficient Of Performance*) dari mesin pendingin seiring dengan semakin panjangnya pipa kapiler yang divariasikan. Dari pemaparan hasil yang tergambar pada grafik 4 dapat dilihat pula refrigerasi atau pendinginan menjadi semakin besar, hal ini merupakan indikasi bahwa pengaruh variasi jarak pipa kapiler dengan evaporator mampu meningkatkan efek *subcooling* (pendinginan bawah) cukup signifikan.

Namun kerja kompresor menjadi semakin berat seiring dengan semakin panjangnya pipa kapiler sehingga kerja kompresor yang dibutuhkan menjadi lebih besar dalam upaya mensirkulasikan refrigerant dalam system pendingin.

Hal inilah yang menjadi penyebab terjadinya utama dari menurunnya COP (*Coefficient Of Performance*) dari mesin pengkondisian udara.

Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan dapat diketahui tekanan pada pipa kapiler pada variasi pipa kapiler.



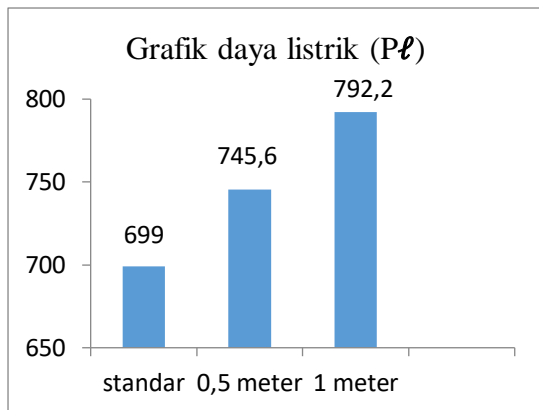
Gambar 5. Grafik Tekanan pada pipa kapiler

Dari grafik pada gambar 5 menunjukkan nilai tekanan pada pipa kapiler yang mana dari 3 variasi tersebut pada grafik terlihat bahwa tekanan pada pipa kapiler terendah pada kondisi standar yaitu sebesar 848,55 kPa. Kemudian tekanan pada pipa kapiler pada variasi 0,5 meter diperoleh hasil sebesar 890,5 kPa dimana terjadi peningkatan dibandingkan kondisi standar. Selanjutnya tekanan pada pipa kapiler pada variasi 1 meter sebesar 892,91 yang mana mengalami peningkatan dari variasi standard an 0,5.

Dari kondisi ini dapat dilihat hal tersebut dikarenakan pipa kapiler berfungsi menurunkan tekanan refrigerant dan mengatur aliran refrigerant. Hal tersebut bisa terjadi dikarenakan semakin panjang pipa kapiler yang divariasikan maka semakin besar gaya yang bekerja pada pipa kapiler tersebut, yang mengakibatkan besarnya gesekan yang terjadi pada pipa kapiler sehingga tekanan menjadi turun akibat gesekan aliran refrigerant didalam pipa kapiler.

Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan dapat diketahui daya listrik pada variasi panjang pipa kapiler yaitu sebagaimana ditampilkan gambar 6. Dari grafik pada gambar 6 konsumsi daya listrik yang mana dalam grafik terlihat bahwa daya listrik pada variasi panjang pipa kapiler

terendah terjadi pada kondisi standar yaitu sebesar 699 Watt. Kemudian daya listrik pada variasi panjang pipa kapiler pada variasi 0,5 meter diperoleh hasil sebesar 745,6 Watt dimana terjadi peningkatan dibandingkan dengan kondisi standar. Selanjutnya daya listrik pada variasi panjang pipa kapiler pada variasi 1 meter sebesar 792,2 yang mana terjadi kenaikan daya listrik jika dibandingkan dengan kondisi standar an 0,5 meter.



Gambar 6. Grafik Daya Listrik pada variasi panjang pipa kapiler dengan evaporator

Dari kondisi ini dapat dilihat hal tersebut dikarenakan besarnya daya kompresor seiring dengan semakin panjangnya pipa kapiler yang divariasikan maka kerja kompresor semakin besar untuk menekan atau memompa gas refrigerant untuk memungkinkan sirkulasi berjalan. Tekanan yang tinggi pada kompresor menghasilkan suhu yang tinggi, kemudian akan mengalir keluar dari kompresor menuju kondensor. Maka semakin panjang pipa kapiler yang divariasikan kerja kompresor semakin berat maka daya kompresor semakin besar dan daya listrik yang dibutuhkan semakin besar.

4. Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan perhitungan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pengaruh panjang pipa kapiler dengan evaporator terhadap pendinginan ruangan dengan masing-masing pengujian selama 1,5 jam, mendapatkan hasil penurunan pada variasi standar sebesar 12 °C. Kemudian T4 Temperatur antara pipa kapiler dengan evaporator pada variasi 0,5

meter diperoleh hasil sebesar 10 °C dimana terjadi penurunan jika dibandingkan dengan kondisi standar. Selanjutnya T4 Temperatur antara pipa kapiler dengan evaporator pada variasi 1 meter sebesar 8 °C yang mana terjadi penurunan dibandingkan kondisi standar dan 0,5 meter.

Pengaruh panjang pipa kapiler dengan evaporator terhadap COP AC *Split* dengan masing-masing pengujian selama 1,5 jam, COP (*Coefficient Of Performance*) mesin pendingin tertinggi terjadi pada kondisi standar yaitu sebesar 4,02. Kemudian COP (*Coefficient Of Performance*) pada variasi 0,5 meter diperoleh hasil terbesar 3,99 dimana terjadi penurunan jika dibandingkan kondisi standar. Selanjutnya COP (*Coefficient Of Performance*) pada variasi 1 meter diperoleh hasil 3,8 yang mana terjadi penurunan jika dibandingkan dengan kondisi standar dan 0,5 meter.

Penurunan suhu yang terjadi pada evaporator yang mana dari ke 3 variasi tersebut masing-masing temperature awal sebelum AC dihidupkan 29 °C pengujian selama 1,5 jam, di dapat hasil penurunan pada variasi standar sebesar 12 °C. Kemudian T4 Temperatur antara pipa kapiler dengan evaporator pada variasi 0,5 meter diperoleh hasil sebesar 10 °C dimana terjadi penurunan jika dibandingkan dengan kondisi standar. Selanjutnya T4 Temperatur antara pipa kapiler dengan evaporator pada variasi 1 meter sebesar 8 °C yang mana terjadi penurunan dibandingkan kondisi standar dan 0,5 meter.

Referensi

- [1] Maolani, I., Sumardi, K., & Berman, E. T. (2022). Media pembelajaran perpipaian sistem refrigerasi berbasis aplikasi Android. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 9(3), 267-276.
- [2] Khairul. 2020. Pengaruh Medan Magnet Terhadap Sistem Refrigerasi Pada Mesin Pendingin. *Universitas Negri Makasar*.
- [3] Sahlil, M. H., Pujiyanto, M. E., & Subri, M. 2024. Analisa Perbandingan Penggunaan

- Refrigerant R-134a & R-1270 (MC-32) Pada Sistem Air Conditioning (AC) Split 1 PK. *Journal of Industrial and Mechanical Engineering*, 2(1), 12-20.
- [4] Kusuma, R. I., Intalarasati, G., Sirait, G. J., & Beatriksan, Y. (2022). MAINTENANCE OF SPLIT WALL TYPE AC COOLING SYSTEM FOR THE CONVENIENCE OF WORSHIP IN AL-MADINAH AL-MUNAWWAROH PERUM. SUNRISE GARDEN BUKIT PUTRA CILEUNGSI WEST JAVA: PERAWATAN SISTEM PENDINGIN AC TYPE SPLIT WALL UNTUK KENYAMANAN IBADAH DI AL-MADINAH AL-MUNAWWAROH PERUM. SUNRISE GARDEN BUKIT PUTRA CILEUNGSI JAWA BARAT. *Indonesian Journal of Engagement, Community Services, Empowerment and Development*, 2(3), 342-347.
- [5] Pranoto, A., Al Kindi, H., & Pramono, G. E. 2023. Analisis Pengaruh Cleaning Tubing Kondensor Terhadap Performa Sistem Refrigerasi Mesin Water Cooled Chiller Kapasitas 650Tr. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 14(1), 351-362.
- [6] Syahputra, M. A., Saragih, S. A. 2019. Pengaruh Panjang Dan Diameter Pipa Kapiler Terhadap Unjuk Kerja Sistem Refrigerasi Dengan Fast Cooling. *Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau Pekanbaru*
- [7] Setiawan, H. (2021). Pengaruh Jenis Media Pendingin Kondensor Terhadap Unjuk Kerja Mesin Pendingin AC (Split) (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- [8] Sutarsa, I. W., Putra, A. K. W., & Haryawan, I. P. A. 2023. Pengaruh Karakteristik Dimensi Pipa Kapiler Terhadap Coefficient of Performance (COP) Trainer Air Conditioner (AC) Split. *Indonesian Journal of Laboratory*, (3), 177-183.
- [9] Wiratmaja, I. G., Widayana, G., Elisa, E. 2022. Analisis Pengaruh Variasi Jarak Katup Ekspansi Dengan Kondensor Terhadap Laju Pendinginan Ruangan dan Cop Mesin Pengkondisian Udara Tipe Split Air Conditioning. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 10(1), h. 75–85.
- [10] Yoga, N. G., Putri, A. M. 2018. Studi Eksperimen Variasi Panjang dan Diameter Pipa Kapiler Terhadap Kinerja Ac. *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur*, 5(2), 354386.
- [11] Susila, I.D.W., Ardita, I. N., Rasta, I., & Sunu, P. W. 2020. Uji Eksperimental Performansi Ac Jenis Ekspansi Langsung Dengan Memvariasi Ukuran Pipa Kapiler.
- [12] Khofifah, A. A., Windy Hermawan Mitrakusuma, Annisa Syafitri Kurniasetiawati. 2023. "Penentuan Panjang Pipa Kapiler Menggunakan Metode Analisis Komputasi Drop Tekanan". Prosiding The 14th Industrial Research Workshop and Nasional Seminar, Bandung, Juli 2023.
- [13] Mastur, Nana Supriyana, Sutarno. 2020. "Studi Eksperimen Pengaruh Beban Dan Diameter Pipa Kapiler Terhadap Coefficien Of Performance (COP) Pada Mesin Pendingin". *Jurnal Intuisi Teknologi Rosyadi, A. A., Prizkiabi, W., & Triono, A. 2019. Analysis the Length of Capillary Pipe with Separation Condenser on.*
- [15] Amrullah, A., Djafar, Z., Piarah, W. H. 2017. Analisa Kinerja Mesin Refrigerasi Rumah Tangga Dengan Variasi Refrigeran. *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)*, 3(2).