

# Analisis Kinerja Evaporator Pada AC Split 1 PK Dengan Refrigerant R-22 dan R-290

Muhammad Habib Ikhsan<sup>1\*</sup>

*Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang*

*Jl. Sidodadi Timur No. 26-Dr. Cipto Semarang, 50232 Indonesia*

*\* Email: mhabibi020202@gmail.com*

## ABSTRAK

Untuk itu dicari pengganti freon R22. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan melakukan rancang bangun AC split 1 pk menggunakan refrigeran R290 dan R22 dengan bervariasi tekanan. Data yang diperoleh dari percobaan kemudian dibandingkan guna menghasilkan pengaruh terhadap efektifitas evaporator. Hasil penelitian diperoleh data efektifitas evaporator pada masing – masing freon. Pada AC yang menggunakan freon R22 memiliki rata – rata presentase efektifitas kondensor lebih tinggi dibandingkan AC yang menggunakan freon R290. AC yang menggunakan freon R22 memiliki rata – rata 12,66 °C sedangkan AC yang menggunakan freon R290 memiliki rata – rata 11,08 °C. Selisih rata – rata presentase kedua freon tersebut adalah 1,58 %

**Kata Kunci:** AC Split, Refrigerant, Evaporator, Kondensor

## PENDAHULUAN

Secara umum AC split banyak di gunakan di masyarakat karena membantu untuk pendinginan di ruangan baik di rumah ,gedung dan lain lain. Ac juga biasa di gunakan kendaraan bermotor seperti mobil dan kendaraan lainnya. Fungsi kerja pada AC split adalah dimulai dari kompresor. Kompresor memompa gas yang bertekanan tinggi dan bersuhu tinggi melalui pipa tekan (discharge) ke kondensator. Didalam kondensator suhu gas yang tinggi dibuang oleh fan yang terletak pada outdoor unit, sehingga suhu gas refrigerant menjadi dingin. Setelah memulai condeso gas refrigerant masuk ke filter dryer untuk disaring, agar gas yang mengalir tidak dapat kotor. Setelah disaring gas (Freon) masuk ke pipa yang lubanganya begitu kecil, di dalam pipa ini Freon saling bertubrukan dan berdesakan disini Freon berubah wujud menjadi cair yang sebelumnya menjadi gas.

### 1. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang ,untuk mengetahui rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

- Bagaimana laju aliran perpindahan kalor pada laju aliran Fluida pada AC split 1/2 pk dengan R-290 dan R-22 pada tekanan 50, 60, 70, 80 psi ?
- Bagaimana laju aliran masa Refrigerant Evaporator pada AC split 1/2 pk dengan R-290 dan R-22 pada tekanan 50, 60, 70, 80 psi ?

### 2. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah, maka tujuan penelitian ini sebagai berikut:

- Mendapatkan karakteristik kinerja evaporator pada AC split 1/2 PK dengan R-22
- Mendapatkan karakteristik kinerja evaporator pada AC split 1/2 PK dengan R-290

### 3. Manfaat Penelitian

Berdasarkan Tujuan penelitian tentu juga ada Manfaat penelitian sebagai berikut:

- Memberi informasi kepada mahasiswa agar dapat mengetahui dan dapat mempelajari bagaimana cara kerja evaporator AC split dan mengetahui perbedaan R-290 dan R-22.
- Sebagai referensi untuk perkembangan dan penelitian selanjutnya diruang lingkup jurusan teknik elektro khususnya Konversi Energi.

## STUDI PUSTAKA

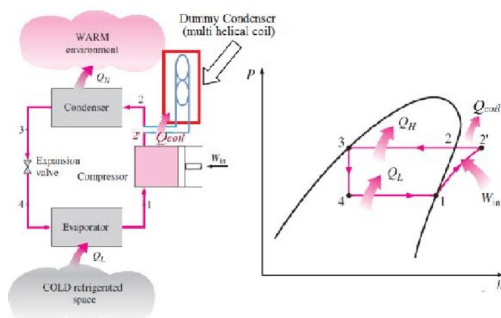
Menurut penelitian dalam jurnal yang berjudul “Perbandingan Kinerja Evaporator menggunakan Refrigerant R-22 dan R-290 Pada AC Split 1 PK” yang ditulis oleh Rahmat Hidayat Sudirman tahun 2016. Penggunaan refrigerant CFC dan HCFC pada mesin-mesin refrigerasi yang dikenal dengan halocarbon, ternyata mempunyai efek yang negative terhadap lingkungan, yaitu dapat merusak lapisan ozon di atmosfer bumi, serta menyebabkan pemanasan global. Efek negative refrigerant inilah yang memicu penelitian untuk mencari refrigerant alternative sebagai pengganti refrigeran CFC dan HCFC. Setelah dilakukan penelitian, maka ditemukan refrigerant pengganti dan CFC dan HCFC tersebut, yaitu refrigerant hidrokarbon, di antaranya HCFC tersebut, yaitu refrigerant hidrokarbon, di antaranya HCR-290, yaitu refrigeran yang diharapkan dapat menggantikan Freon R-22 tanpa melakukan perubahan pada komponen mesin pendingin. Dan dari hasil penelitian diperoleh bahwa refrigerant hidrokarbon ramah lingkungan dan dapat menghemat energy. Tugas akhir ini bertujuan untuk membandingkan refrigerant R-22 dengan refrigerant hidrokarbon HRC-290 pada AC Split

**METODE/DESAIN**

**1. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan merupakan jenis penelitian eksperimen, yaitu peneliti dengan sengaja dan secara sistematis mengadakan perlakuan atau tindakan pengamatan suatu variable dengan objek penelitian mesin pendingin AC merek Sharp model AU-9UCY dengan variasi refrigerant R-290 dan R-22. B. Waktu dan Tempat Penelitian Percobaan dilakukan di Lab Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal, yang berlangsung dari Maret 2018 sampai selesai. C. Teknik Pengambilan Sempel Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah dengan menguji masing-masing refrigerant, baik R-22 maupun R-290, yang diambil masing-masing data percobaan yang telah dilakukan penganalisaan, serta menyimpulkan hasil pengolahan data penelitian kedalam bentuk tabel dan grafik. D. Metode Pengumpulan Data Pengumpulan data diperoleh dari pengujian mesin pendingin dengan variasi refrigerant dan tekanan refrigeran yang telah di tentukan kemudian masing-masing pengujian diambil data dan ditarik kesimpulan dengan menggunakan tabel dan grafik. E. Metode Analisa Data Data yang diperoleh dari hasil penelitian dengan menggunakan AC merek Sharp model AU-9UCY dengan kompresor 1 PK dan dengan menggunakan alat ukur Thermokopel yang akan di pasang pada bagian pipa-pipa Evaporator pada tujuh titik yang akan di teliti. Setelah alat di pasang pada titik-titik yang telah di tentukan lalu ambil data selama 30 menit. Kemudian dimasukan kedalam tabel dan ditampilkan dalam bentuk grafik yang akan dianalisa dan ditarik kesimpulan..

Perhitungan Dalam Sistem Refrigerasi Dalam perhitungan ini kami menggunakan alat bantu dengan sketsa gambar yang diberikan penomoran pada sistem Refrigerasi



Gambar 1 Diagram P-H siklus kompresi uap ideal (Sumber : Hermawati, November 2012)

- a. Efisiensi Kompresor  $(\eta_c) = \frac{0,874 - 0,0135 \cdot P_2 + 14,7}{(P_1 - 14,7)}$  (elakdhar et al, 2007)  $P_1 = 14,7$  = Tekanan masuk kompresor (Psi)  $P_2$  = Tekanan keluar kompresor (Psi)
- b. Laju aliran massa ( $\dot{m}$ ) Di hitung dari  $\dot{m} = \frac{Q_L}{h_1 - h_4}$   $\dot{m} = \frac{Q_H}{h_2 - h_3}$  Jadi  $\dot{m} = \frac{Q_L}{h_1 - h_4} = \frac{Q_H}{h_2 - h_3}$  Dimana,  $Q_L$  = Kerja kompresor (Watt)  $V$  = Tegangan (Volt)  $I$  = Arus (Ampere) = Efisiensi kompresor = entalpi refrigeran pada temperatur keluar evaporator (kJ/kg) = entalpi refrigeran pada temperatur masuk evaporator(kJ/kg)
- b. Efisiensi Kompresor  $(\eta_c) = \frac{0,874 - 0,0135 \cdot P_2 + 14,7}{(P_1 - 14,7)}$  (elakdhar et al, 2007)  $P_1 = 14,7$  = Tekanan masuk kompresor (Psi)  $P_2$  = Tekanan keluar kompresor (Psi)

Laju aliran massa ( $\dot{m}$ ) Di hitung dari  $\dot{m} = \frac{Q_L}{h_1 - h_4}$   $\dot{m} = \frac{Q_H}{h_2 - h_3}$  Jadi  $\dot{m} = \frac{Q_L}{h_1 - h_4} = \frac{Q_H}{h_2 - h_3}$  Dimana,  $Q_L$  = Kerja kompresor (Watt)  $V$  = Tegangan (Volt)  $I$  = Arus (Ampere) = Efisiensi kompresor = entalpi refrigeran pada temperatur keluar evaporator (kJ/kg) = entalpi refrigeran pada temperatur masuk evaporator(kJ/kg)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Perhitungan data AC yang menggunakan R – 22 pada tekanan pengisian 80 Psi – Efisiensi Kompresor  $\eta_c = 0,874 - 0,0135 \cdot P_2 + 14,7 = 0,874 - 0,0135 \cdot 260 + 14,7$  Tekanan T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 h1 h2 Psi oC oC oC oC oC oC kJ/kg kJ/kg R-22 80 8,42 10,38 12,03 12,23 14,13 14,76 16,72 401,99 398,33 R-290 80 7,91 8,30 10,38 11,17 12,40 12,70 14,71 401,99 399,16 P1 + 14,7 80 + 14,7 31 =  $0,874 - 0,039 = 0,835$  – Laju Aliran Massa Refigeran  $\dot{m} = \frac{Q_L}{h_1 - h_4}$   $\dot{m} = \frac{220 \text{ V} \times 2,25 \text{ A} \times 0,835}{31 - 14,7} = 410,85 \text{ watt} = 0,410 \text{ kJ/s} = 0,1418 \text{ kg/s}$  Sehingga dari hasil perhitungan diatas pada tekanan pengisian 80 Psi diketahui bahwa laju aliran masa pada R-22 adalah 0,1418 kg/s. b. Perhitungan data AC yang menggunakan R – 290 pada tekanan pengisian 80 Psi – Efisiensi Kompresor  $\eta_c = 0,874 - 0,0135 \cdot P_2 + 14,7 = 0,874 - 0,0135 \cdot 300 + 14,7 = 0,874 - 0,044 = 0,83$  – Laju Aliran Massa Refigeran  $\dot{m} = \frac{Q_L}{h_1 - h_4}$   $\dot{m} = \frac{220 \text{ V} \times 2,29 \text{ A} \times 0,83}{31 - 14,7} = 418,154 \text{ watt} = 0,418 \text{ kJ/s} = 0,0827 \text{ kg/s}$  Sehingga dari hasil perhitungan diatas pada tekanan pengisian 80 Psi diketahui bahwalaju aliran masa pada R-290 adalah 0,0827 kg/s

**KESIMPULAN**

Dari hasil pengujian alat, pengambilan data, dan pembahasan dalam penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Kinerja evaporator yang menggunakan refrigerant R-22 dalam selang waktu selama 30 menit dengan tekanan 80 psi temprature nya 12,66 °C. Hasil tersebut di peroleh dari hasil rata-rata T1 sampai dengan T7, yaitu T1 8,42°C, T2 10,38°C, T3 12,03°C, T4 12,23°C, T5 14,13°C, T6 14,76°C dan T7 16,72°C.
2. Kinerja evaporator yang menggunakan refrigerant R-290 dalam selang waktu selama 30 menit dengan tekanan 80 psi temprature nya 11,08 °C. Hasil tersebut di peroleh dari hasil rata-rata T1 sampai dengan T7, T1 8,42°C, T2 10,38°C, T3 12,03°C, T4 12,23°C, T5 14,13°C, T6 14,76°C dan T7 16,72°C..

**REFERENSI**

[1] Hara Supratman. "pengertian evaporasi dan alat." <http://myteknikkimiablogaddress.blogspot.com/2018/1/1/>.(di akses tanggal 11 february 2020, 15.13 wib).

[2] Jesayas o. F. Sitingjak. "Studi eksperimental kinerja ac split satu pk memanfaatkan air kondensasi buangan evaporator sebagai pendingin kondensor". Universitas Sumatera Utara Medan 2015. Jones J. W. "Evaporator" <https://id.m.wikipedia.org/wiki/>.(di akses tanggal 11 february 2020, 15.13 wib).

[3] Made Ery Arsana, Sudirman, I.B Sukadana. "kinerja ac tipe split dengan sistem ejector menggunakan refrigeran hidrokarbon" Jurnal Logic. Vol. 16. No. 2. Juli 2016.

- [4] Mukhtiamirulhaq. "Perencanaan Alat Uji Prestasi Sistem Pengkondisian Udara (Air Conditioning) Jenis Split" Jurnal Perencanaan Alat Uji Prestasi Sistem Pengkondisian Udara (Air Conditioning) Jenis Split 2017
- [5] .Pramacakrayuda I Gusti Agung, "Analisis Performansi Sistem Pendingin Ruang Dikombinasikan Dengan Water Heater", Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cakram Vol.4, 2010, 1: 58-59.
- [6] PT. Glora Angkasa Pratama."REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING,Scond Edition" Erlangga. Stoecker W.F. "Nama saya eva lengkapnya evaporator ini fungsi saya" <https://www.google.com/amp/s/www.gridoto.com/amp/read/221026776/>.(di akses tanggal 11 februari 2020, 15.13 wib).
- [7] Wibowo Hadi. "Analisis Kinerja Kondensor Sistem Pendingin Pusat Perbelanjaan", Jurnal Ilmiah TEKNÖBIZ Vol.1, 2010, 1: 60-61.