

ANALISIS PERBANDINGAN REFRIGERANT MC-22 DENGAN REFRIGERANT R-22 PADA SISTEM AIR CONDITIONING (AC) ½ PK

Fajar Maulana¹, Jainal Arifin², Muhammad Suprpto³

¹Teknik Mesin, 21201, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin, NPM1.16620040

²Teknik Mesin, 21201, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin, NIK.061508786

³Teknik Mesin, 21201, Fakultas Teknik Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin, NIK.061611968

Email: Fajarmaulanaps96@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan refrigeran MC-22 yaitu jenis *refrigeran* yang ramah lingkungan dibandingkan dengan menggunakan refrigeran konvensional seperti contohnya R-22 yang selama ini dipakai dan sudah harus dibatasi penggunaannya sehingga pada akhirnya penggunaan refrigeran MC-22 ini menjadi alternatif pengganti refrigeran R-22. Penggunaan refrigeran MC-22 pada AC split tentunya akan berbeda dibandingkan dengan R-22 sehingga akan meningkatkan temperatur pada suction line dan temperatur discharge line lebih rendah, pada kondisi lain kerja kompresi semakin kecil akibatnya efisiensi atau COP (*Coefficient Of Performance*) akan meningkat dan berdampak pada pemakaian energi yang digunakan pada mesin pengkondisian udara tersebut. Penelitian ini bertujuan supaya dapat mengetahui pengaruh perbedaan refrigerant terhadap *Coefficient Of Performance* (COP) dan Efisiensi dari AC Split. Dari hasil penelitian maka di dapat nilai COP dari MC-22 = 12,69 lebih tinggi dari R-22 = 10,79. Dan untuk hasil nilai Efisiensi dari MC-22 = 62,92 lebih tinggi dari R-22 = 40,8.

Kata Kunci : *Refrigerant, Coefficient Of Performance (COP), Efisiensi*

ABSTRACT

The use of refrigerant MC-22 is a type of refrigerant that is environmentally friendly compared to using conventional refrigerants such as R-22 which has been used so far and its use must be limited so that in the end the use of MC-22 refrigerant becomes an alternative to R-22 refrigerant. The use of refrigerant MC-22 in split AC will certainly be different compared to R-22 so that it will increase the temperature on the suction line and lower the discharge line temperature, in other conditions the compression work will be smaller as a result the efficiency or COP (Coefficient Of Performance) will increase and have an impact on the energy consumption used in the air conditioning machine. This study aims to determine the effect of refrigerant differences on the Coefficient Of Performance (COP) and the Efficiency of Split AC. From the research results, the COP value of MC-22 = 12.69 is higher than R-22 = 10.79. And for the results, the efficiency value of MC-22 = 62.92 is higher than R-22 = 40.8.

Keywords: Refrigerant, Coefficient Of Performance (COP), Efficiency

A. LATAR BELAKANG

Saat ini penggunaan air conditioning (AC) semakin meningkat dan banyak digunakan di industri, rumah sakit, hotel, kantor dan rumah. Penggunaan air conditioning (AC) bervariasi dari kecil, sedang dan besar. Istilah teknologi refrigerasi dan pengkondisian udara muncul dalam kaitannya dengan hukum kedua termodinamika. Area pendingin dan penyejuk udara terhubung. Namun, ruang lingkup masing-masing berbeda. Pengkondisian udara berupa pengaturan suhu, pengaturan kelembaban, dan kualitas udara. Pendinginan digunakan untuk kebutuhan proses tertentu. B. Untuk pendinginan peralatan rumah tangga, dll. Mengingat lokasi Kota Bharu, cukup panas karena dikelilingi oleh laut.

Di Indonesia, Menteri Perindustrian telah menerbitkan Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 41 Tahun 2014 dan Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 55 Tahun 2014 tentang larangan yang sama untuk menghilangkan

penggunaan bahan perusak lapisan ozon (BPO). Efektif 1 Januari 2015, peraturan ini melarang penggunaan jenis HCFC HCFC-22 dan HCFC-141b. / Proses Produksi Busa Kaku untuk Proses Produksi Mesin, Pendingin, Rumah Tangga, *Refrigeran*, Bergelombang /Laminasi, Truk berpendingin, dan Kulit Integral untuk digunakan dalam Industri Otomotif dan Furnitur". Dan ditegaskan kembali bahwa "Mulai 1 Desember 2030, HCFC tidak boleh lagi digunakan untuk perawatan produk". Studi ini hanya berfokus pada empat komponen utama AC: kompresor, kondensor, katup ekspansi (kapiler) dan evaporator. Penggunaan refrigeran MC-22 yakni refrigeran yang ramah lingkungan dibandingkan dengan penggunaan refrigeran konvensional seperti R-22 selama ini, dan kebutuhan untuk membatasi penggunaannya menyebabkan penggunaan refrigeran MC-22 pada akhirnya akan lebih baik. diganti. Untuk refrigeran R-22. Penggunaan refrigeran MC-22 di AC split jelas berbeda dari R-22 karena

meningkatkan suhu di saluran hisap dan menurunkan suhu di saluran pembuangan. Dalam kondisi lain, kerja kompresi berkurang, menghasilkan efisiensi atau COP yang lebih rendah. (Koefisien kinerja) akan meningkat, dan akan efektif. Untuk konsumsi energi sistem pendingin udara. (Kusnandar, 2019)

Berdasarkan tantangan tersebut, penulis akan melakukan penelitian untuk menganalisis dampak terhadap kinerja sistem refrigerasi air conditioning (AC) penggunaan refrigeran MC-22 sebagai pengganti refrigeran R-22. Penelitian ini memungkinkan penulis untuk mengetahui pengaruh refrigeran terhadap koefisien unjuk kerja (COP) dan konsumsi daya AC split.

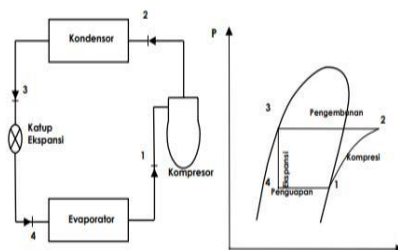
B. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut: Adapun tujuan dari penelitian karakteristik Refrigerant MC-22 Sebagai Pengganti Freon R-22 pada sistem pendingin AC Split yaitu untuk

mendapatkan prestasi kerja AC serta konsumsi listrik sebelum menggunakan MC-22 dan untuk mendapatkan prestasi kerja AC serta konsumsi listrik sesudah menggunakan MC-22.

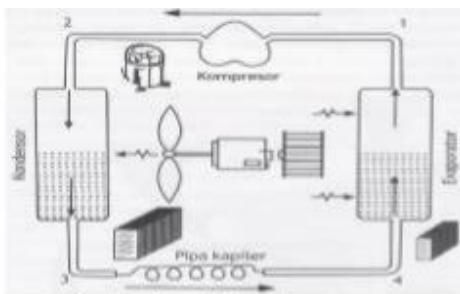
C. MESIN PENDINGIN

Mesin pendingin yakni salah satu mesin yang fungsi utamanya yaitu untuk mendinginkan suatu zat sehingga suhunya lebih rendah dari suhu lingkungan. Komponen utama chiller yaitu kompresor, kondensor, alat ekspansi dan evaporator, dan fluida kerja, refrigeran, yang bersirkulasi melalui komponen-komponen ini. Gambar 1 menunjukkan skema sederhana dari mesin pendingin. (Anwar, 2010)



D. SIRKULASI REFRIGERANT DI DALAM SISTEM PENDINGIN

Refrigeran yaitu zat yang terus menerus bersirkulasi melalui komponen utama. Jika tidak ada kebocoran dalam sistem, *refrigeran* tidak akan berkurang. Saat melewati komponen utama, *refrigeran* mengalami perubahan keadaan, suhu dan tekanan. Sirkulasi *refrigeran* di dalam AC disebut siklus refrigerasi kompresi uap. Sekarang mari kita lihat sirkulasi refrigeran melalui komponen sistem pendingin udara. Dari skema kerja refrigeran, mari kita bagi menjadi empat tahap proses kerja.



**E. TINGKAT EFESIEN
PENGUNAAN ENERGI AC**

Tingkat efisiensi penggunaan energi (EER) AC, diukur dengan banyak tidaknya AC tersebut menggunakan tenaga listrik. EER yakni indikator efisiensi energi dinyatakan dengan perbandingan antara BTU/jam yang dihasilkan AC dengan tenaga listrik watt yang digunakan.

$$EER = \frac{BTU/Jam}{W}$$

dimana : EER = Tingkat efisiensi penggunaan energi.

BTU/jam = kapasitas pendinginan AC

W = energi listrik (Kilowatt per hour).

Semakin tinggi angka EER, maka semakin efisien penggunaan energinya. AC dengan EER sama atau lebih besar dari 10 (sepuluh) untuk kondisi saat ini dianggap sudah cukup efisien.

F. KONSUMSI ENERGI LISTRIK

Pemerintah terus mempromosikan program penghematan listrik untuk mengekang permintaan energi listrik yang terus meningkat. Di sektor industri, penggunaan energi listrik sangat tinggi, terutama pada saat beban puncak. Sistem pendingin menyumbang persentase besar dari konsumsi energi listrik. (Santoso, 2016)

G. PEMANASAN GLOBAL DAN KERUSAKAAN LAPISAN OZON

Ketinggian di atas lapisan permukaan atmosfer yang mengelilingi Bumi dapat dibagi menjadi lima lapisan atmosfer. Lapisan dari yang terendah (dekat permukaan bumi) sampai yang tertinggi yaitu troposfer, stratosfer, mesosfer, termosfer, dan eksosfer. Masing-masing dari lima lapisan atmosfer memiliki karakteristik dan perubahan yang berbeda. Sinar matahari yang berhasil menembus atmosfer (setelah sebagian dipantulkan langsung dari atmosfer ke luar angkasa) sebagian dipantulkan dari permukaan bumi ke atmosfer dan sebagian lagi diserap oleh permukaan bumi. Penyerapan sinar

matahari memanaskan permukaan bumi, yang memancarkan energi (dalam bentuk radiasi infra merah gelombang yang relatif panjang) ke atmosfer. Adanya gas rumah kaca (GRK) berarti tidak semua radiasi infra merah yang dipancarkan bumi lolos ke luar angkasa, sebagian besar sinar tersebut diserap oleh gas rumah kaca dan dipancarkan kembali ke permukaan. Proses ini berulang dan suhu bumi meningkat. Gas rumah kaca (GRK) pada dasarnya bertanggung jawab untuk menjaga suhu bumi pada tingkat yang sesuai untuk kebutuhan organisme hidup. Ada atau tidak adanya gas rumah kaca membuat permukaan planet menjadi sangat dingin (misalnya, suhu rata-rata permukaan Mars yaitu $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$), tetapi terlalu banyak gas rumah kaca juga menyebabkan peningkatan suhu (permukaan mirip Mars). Venus dengan suhu rata-rata 420 derajat.). Syukur kepada Tuhan bahwa sejumlah besar gas rumah kaca di Bumi menjaga suhu rata-rata global dalam kisaran yang sesuai untuk

kehidupan, sekitar 15 °C (Faozan et al., 2015)

H. KESIMPULAN

Hasil analisis, dapat diambil kesimpulan mengenai sistem pendingin (AC) dengan 2 jenis refrigerant sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan menggunakan 2 jenis refrigerant maka di dapat nilai COP carnot dari MC-22 = 20,51 lebih rendah dari R-22 = 26,44.
2. Hasil perhitungan menggunakan 2 jenis refrigerant maka di dapat nilai COP actual dari MC-22 = 12,69 lebih tinggi dari R-22 = 10,79.
3. Hasil perhitungan menggunakan 2 jenis refrigerant maka di dapat nilai Efisiensi dari MC-22 = 62,92 lebih tinggi dari R-22 = 40,8

I. REFERENSI

Anwar, K. (2010). Efek Beban Pendingin terhadap Performa Sistem Mesin Pendingin. *Jurnal SMARTek*, 8(3), 203.

Faozan, I., Studi, P., Mesin, T., Teknik, F., Mercu, U., & Jakarta, B. (2015). *ANALISIS PERBANDINGAN EVAPORATOR KULKAS (LEMARI ES) DENGAN*

MENGUNAKAN REFRIGERANT R-22 DAN R-134A. 04(3), 99– 105.

Firdaus, A. (2010). *Analisa Pengaruh Penggunaan Refrigeran Hidrokarbon Musicool-22 Pengganti Freon-22 Terhadap Kinerja Alat Air Conditioning Mi-467 Mi-568*. 13–15.

Kusnandar, A. T. M. R. A. B. K. Y. K. (2019). *ANALISIS PERFORMANSI AC SPLIT DENGAN PERBANDINGAN REFRIGERANT R410a DAN R32*. 647– 655.

Santoso, S. J. (2016). *ANALISA PERBANDINGAN KONSUMSI LISTRIK PADA AC SPLIT BERBAHAN PENDINGIN R-22 DENGAN AC SPLIT BERBAHAN PENDINGIN MC-22*. *Jurnal Penelitian*, 62. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Silaban, E. R., Mesin, J. T., & Industri, F. T. (2018). *PENGARUH KINERJA KOMPRESOR PADA MESIN PENDINGIN*. 4(1), 48–55.

https://etd.unsyiah.ac.id/baca/notfound.php?biblio_id=33636 (diakses pada Juni 2020)

[https://www.google.com/search?client=opera&q=PENGARUH+JENIS+REFRIGERANT+DAN+BEBAN+PENDINGIN+ANTERHADAP+KEMAMPUAN+KERJA+MESIN+PENDINGIN&di+Purwanto%2C+Kemas+Ridhuan+Program+Studi+Teknik+Mesin+Fakultas+Teknik+Universitas+Muhammadiyah+MetroJl.+KH.+Dewantara+No.+116+Metro+Telp.+\(0725\)+45932-42445+Kode+Pos+34111km+sridhuan%40yahoo.co.id&so](https://www.google.com/search?client=opera&q=PENGARUH+JENIS+REFRIGERANT+DAN+BEBAN+PENDINGIN+ANTERHADAP+KEMAMPUAN+KERJA+MESIN+PENDINGIN&di+Purwanto%2C+Kemas+Ridhuan+Program+Studi+Teknik+Mesin+Fakultas+Teknik+Universitas+Muhammadiyah+MetroJl.+KH.+Dewantara+No.+116+Metro+Telp.+(0725)+45932-42445+Kode+Pos+34111km+sridhuan%40yahoo.co.id&so)

urceid=opera&ie=UTF-8&oe=UTF-8# (diakses pada Jani 2020)

<http://karyailmiah.polnes.ac.id/index.php/mekanik/terbitan-jurnal/vol5-no1-januari-2012/463-analisa-refrigerant-musicool-mc-22-sebagai-pengganti-freon-r-22-pada-sistem-pendingin-ac-split-1-pk> (diakses pada Juni 2022)

<http://karyailmiah.polnes.ac.id/index.php/mekanik/terbitan-jurnal/vol5-no1-januari-2012/463-analisa-refrigerant-musicool-mc-22-sebagai-pengganti-freon-r-22-pada-sistem-pendingin-ac-split-1-pk> (diakses pada Juni 2020)

<https://sentralsistem.com/news/detail/solusi-hemat-listrik-ganti-freon-22-ke-musicool-refrigerant-mc-22> (diakses pada Juni 2022)