

## **ANALISA PERFORMANSI DAN EKONOMIS MESIN PENDINGIN AIR CONDITIONER 1 PK MENGGUNAKAN REFRIGERANT R22A DAN R290A**

**Yudhi Hariyanto<sup>1)</sup>, Dicki Nizar Zulfika,<sup>2)</sup> Luthfi Hakim<sup>3)</sup>**

1) Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam Majapahit  
E-mail: [yudhihariyanto877@gmail.com](mailto:yudhihariyanto877@gmail.com)

### *Abstrak*

Mesin pendingin sering disebut sebagai AC (Air Conditioner) untuk pengkondisian udara atau mengatur suhu, kelembapan, kebersihan, dan pendistribusiannya secara serentak guna mencapai kondisi nyaman yang dibutuhkan yang berada di dalam ruangan. Siklus sederhana dari mesin pendingin terdiri dari komponen-komponen standart seperti kompresor, kondensor, katup ekspansi dan evapoator yang mensirkulasikan refrigerant sebagai fluida kerja. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan performansi dan ekonomis dari refrigerant yang paling baik digunakan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah percobaan dengan menggunakan mesin AC Split 1 Pk. Dengan refrigerant R-22 dan R290 sebagai fluida kerja pada mesin. Data hasil percobaan berupa tekanan dan temperatur. Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut, penggunaan refrigerant yang berbeda-beda mempengaruhi kunerja dari mesin pendingin, dimana kinerja mesin pendingin dalam penelitian ini menggunakan refrigerant R-22 dan R290 memiliki penyerapan dan pembuangan berbeda dan refrigerant yang menghasilkan kinerja mesin pendingin yang paling baik adalah jenis refrigerant R-22 yang mempunyai nilai COP sebesar 10 lebih tinggi dibandingkan dengan refrigeran R290. Semakin tinggi nilai COP semakin efisiensi dalam kerja sistem. Biaya listrik yang paling ekonomis diasumsikan hidup selama 24 jam dalam 1 bulan yaitu refrigeran R22 dengan jumlah total Rp.504.092,00.

**Kata kunci:** *pendingin, koefisien, efisiensi, R-22, R290.*

### **Pendahuluan**

Kebutuhan manusia akan sistem refrigerasi telah menciptakan alat yang disebut refrigerator. Refrigerator merupakan alat yang digunakan untuk melepaskan kalor baik dari suatu benda atau objek dan juga dari suatu ruangan ke lingkungan disekitarnya sehingga objek atau ruangan tersebut perubahan temperaturnya lebih rendah dibandingkan ruang lingkup lingkungannya. Pada kehidupan sehari-hari, refrigerator dikenal dengan sebutan mesin pendingin. Refrigerator atau mesin pendingin ini memiliki berbagai macam jenis seperti air conditioner (AC), chiller, cooling tower dan juga kulkas.

Penggunaan AC yang sudah hampir menjadi kebutuhan umum di bagi manusia terutama di Negara Indonesia yang beriklim Tropis, dimana suhu / temperature udara yang dirasakan terlalu panas, mencapai antara 30 – 35 derajat celcius. Suhu / temperature udara sebesar itu bagi kondisi tubuh yang normal dirasakan terlalu panas. Sementara suhu yang ideal bagi kondisi tubuh normal berkisar antara 20 – 26 derajat celcius. Air Conditioner atau lebih dikenal dengan nama AC merupakan suatu peralatan yang berfungsi untuk mengkondisikan suhu/udara dalam suatu ruangan. (Abdillah, 2013).

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut Untuk mengetahui efisiensi sistem kerja dari refrigeran R22A dengan R290A dan untuk mengetahui mana yang lebih ekonomis menggunakan refrigeran R22A dengan R290A.

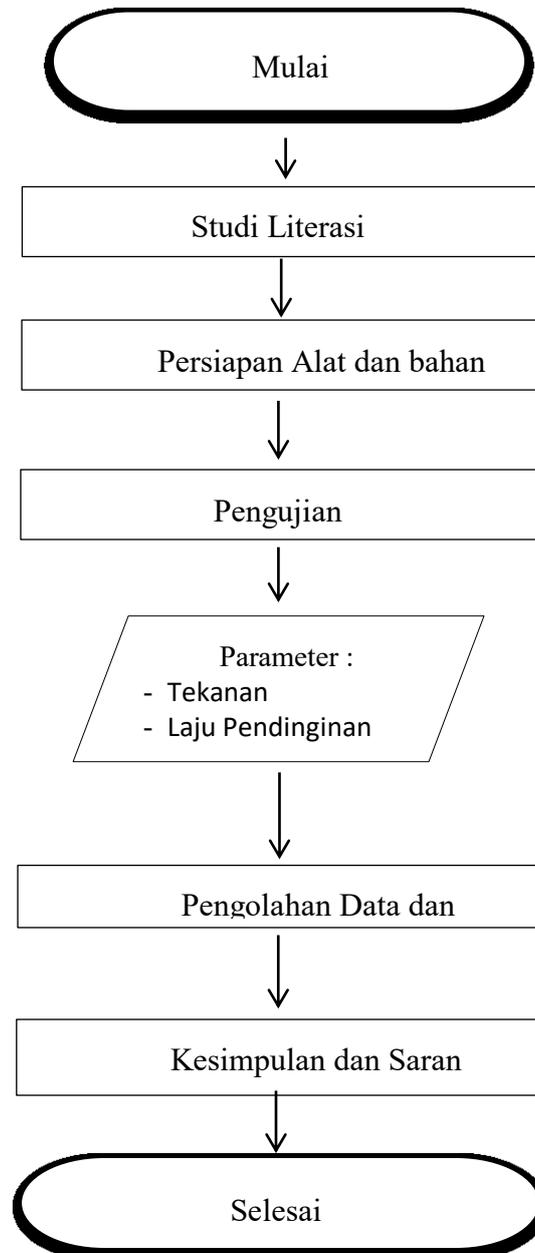
### **Studi Pustaka**

*Air Conditioner* (AC) atau alat pengkondisi udara merupakan modifikasi pengembangan dari teknologi mesin pendingin. Alat ini dipakai bertujuan untuk memberikan udara yang sejuk dan menyediakan uap air yang dibutuhkan bagi tubuh. Untuk suatu negara yang beriklim tropis yang terdiri dari musim hujan dan musim panas, pada saat

musim panas suhu ruangan sangat tinggi sehingga penghuni tidak nyaman.

Di lingkungan tempat kerja, AC juga dimanfaatkan sebagai salah satu cara dalam upaya peningkatan produktivitas kerja. Karena dalam beberapa hal manusia membutuhkan lingkungan udara yang nyaman untuk dapat bekerja secara optimal. Tingkat kenyamanan suatu ruang juga ditentukan oleh temperatur, kelembapan, sirkulasi dan tingkat kebersihan udara. Untuk dapat menghasilkan udara dengan kondisi yang diinginkan, maka peralatan yang dipasang harus mempunyai kapasitas yang sesuai dengan beban pendinginan yang dimiliki ruangan tersebut.

### **Metodologi Penelitian**

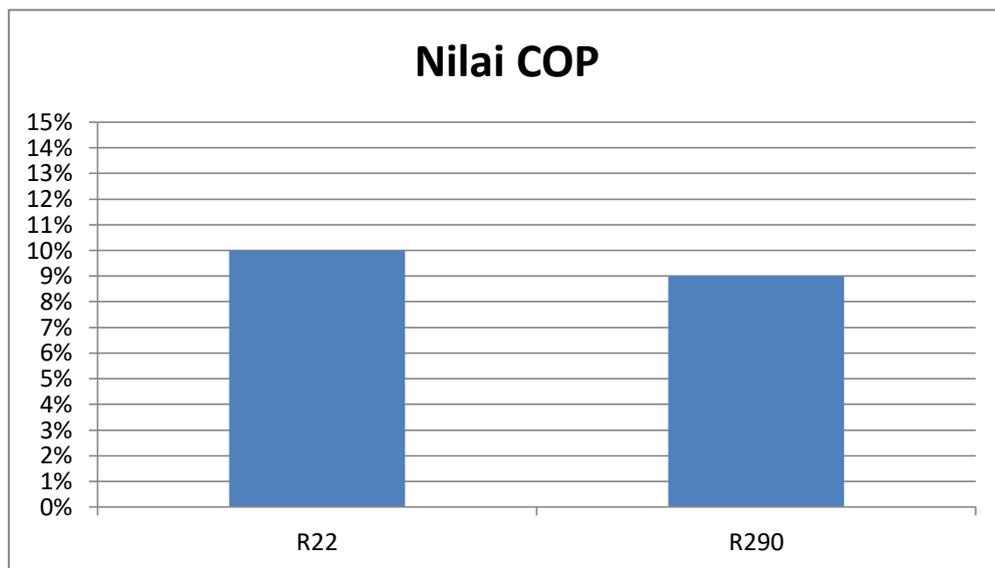


**Gambar 1. Diagram Alir Penelitian**

Alat yang di pakai dalam penelitian ini adalah Alat Uji Mesin Pendingin, Kompresor, Kondensor, Evaporator, Katup ekspansi. Dan alat ukur yang dipakai dalam penelitian ini adalah Termodigital, Stop watch, Charging Manifold. Dan bahan yang dipakai untuk penelitian ini adalah refrigerant. Data yang akan diambil dalam penelitian ilmiah ini adalah tekanan refrigerant, tegangan kompresor, arus kompresor dan temperatur refrigerant, dengan penempatan alat ukur sesuai gambar diatas. Setelah pengambilan data dari freon R-22 selesai, refrigerant didalam sistem AC diganti dengan R-290 untuk dilakukan pengujian selanjutnya.

Analisa penelitian ini dilakukan dengan menggunakan mesin pendingin (AC) 1 Pk menggunakan jenis refrigeran R-22 dan R-290 sebagai fluida pada sistem pendingin. Pengamatan pada saat penelitian berlangsung yaitu mengukur tekanan (P) dan temperatur pada sistem pendingin.

**Hasil dan Pembahasan**



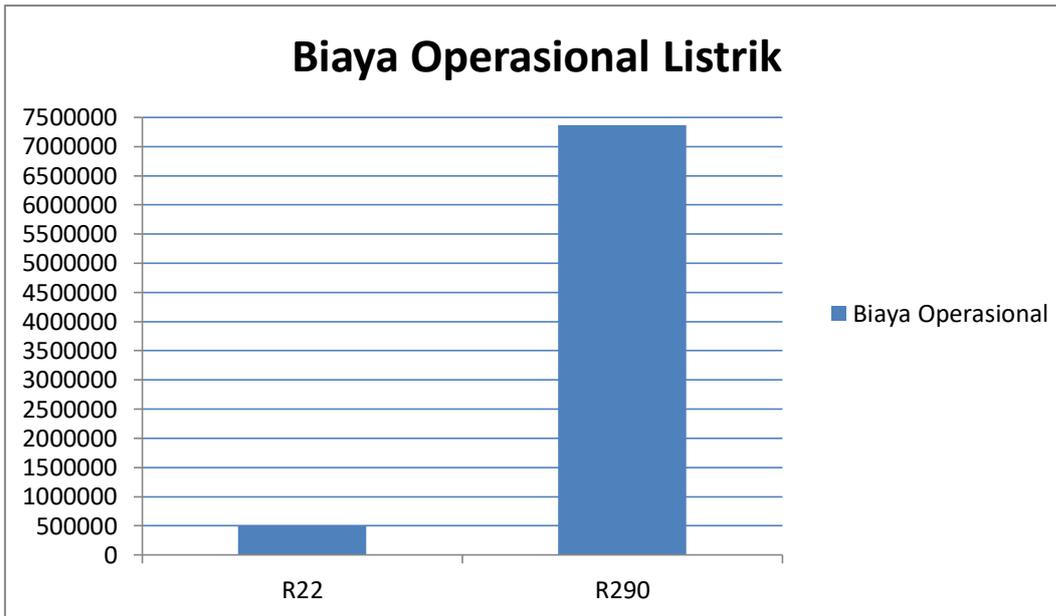
**Gambar 2. Grafik performansi**

Pada gambar 4.1 diketahui COP dari kedua refrigeran pengujian menunjukkan bahwa R22 mempunyai nilai COP yang tinggi dari pada R290. Jadi semakin tinggi nilai COP maka semakin efisiensi dalam kerja sistem pendingin.

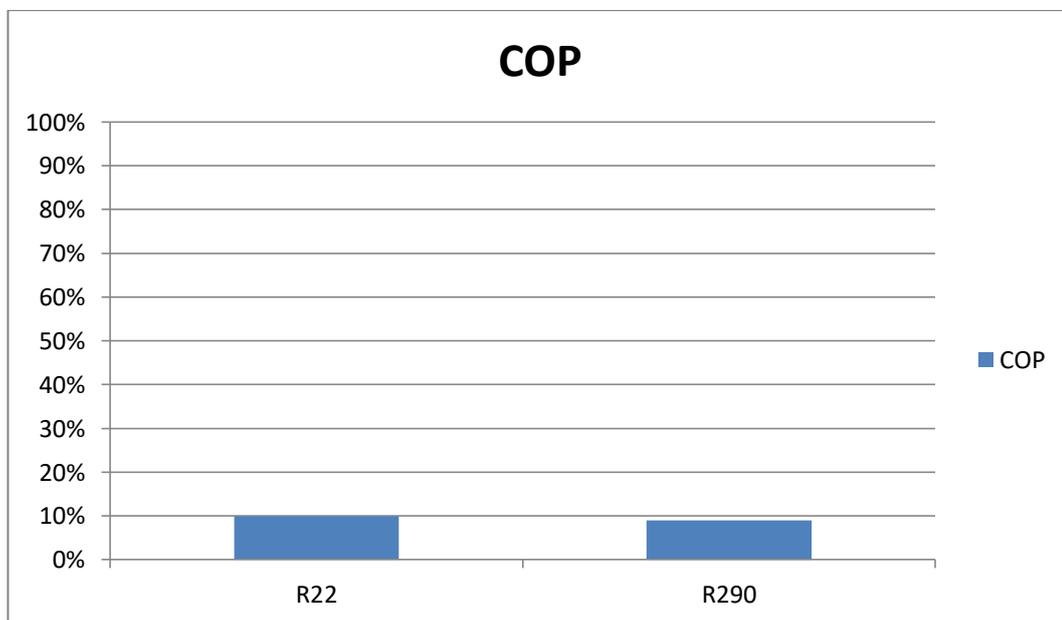
Disini bisa dilihat perbandingan kedua refrigeran R22 dan R290 dari bentuk tabel dan grafik untuk bisa menentukan refrigeran yang paling efisien dan ekonomis.

**Tabel 1. Perbandingan COP dan biaya listrik**

Jenis Refrigeran	COP	Biaya Listrik (1 bulan)
R22	10 %	Rp 504.092,00
R290	9 %	Rp 7.367.500,00



Gambar 3. Biaya Operasional Listrik



Gambar 4 . COP

Untuk kerja (COP) adalah besarnya energi yang berguna, yaitu efek refrigerasi dibagi dengan kerja yang diperlukan sistem (kerja kompresi). Semakin besar nilai COP semakin efisiensi sebuah mesin pendingin. Dari tabel dan grafik diatas menunjukkan bahwa R22 memiliki nilai COP efisiensi dan biaya listrik yang ekonomis dibanding R290.

## **Kesimpulan**

1. Refrigeran R22 mempunyai nilai COP sebesar 10 lebih tinggi dibandingkan dengan refrigeran R290. Semakin tinggi nilai COP semakin efisiensi dalam kerja sistem
2. Biaya listrik yang paling ekonomis diasumsikan hidup selama 24 jam dalam 1 bulan yaitu refrigeran R22 dengan jumlah total Rp.504.092,00. Sedangkan R290 yaitu Rp. 7.367.500,00.

## **Daftar Pustaka**

- [1] Arifin Handrianto. (2020). Analisa Performance Air Conditioner (Ac) Dengan Penambahan Apk Shell Helical Coil. Unifersitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- [2] Gunawan. T, Tanujaya. H dan Aziz. A. (2014). Uji Eksperimental Pendingin Berpendingin Air Dengan Menggunakan Refrigeran R22 dan Refrigeran R407C. Poros, Volume 12 Nomor 2, November 2014, Halaman 165-172.
- [3] Kusnandar, Yudhy Kurniawan, Bobi Khoerun, Y.N.R. (2019). Perbandingan COP Ac Split Kapasitas 1Pk Menggunakan Refrigerant R410A dan R32 Dengan Variasi Kecepatan Fan Evaporator. Desember, 50-55. <https://doi.org/10.36767/Turbulen.V2i2.553>
- [4] Wahyu. D, Nasrullah dan Amri, Khairul. (2014). Kaji Eksperimental Penggunaan R22 dan R410A Berdasarkan Variasi Laku Aliran Massa Pada Mesin AC Poli Rekayasa, Volume 9 Nomor 2, April 2014.