

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Desain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu desain eksperimental dengan melakukan pembuatan dan pengujian *Air Conditioning(AC)*. pengujian dilakukan dengan menjalankan *Air Conditioning(AC)* sebagai mesin pendingin ruangan. pengujian dilakukan untuk mengetahui nilai unjuk kerja ,laju aliran refrigeran dan coefficient of performance (COP) pada mesin pendingin ruangan.

Dalam penelitian ini pengumpulan data, informasi dan waktu dapat dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu:

##### **1. Study Pustaka**

Study pustaka merupakan metode yang digunakan penulis dengan cara menggunakan beberapa rujukan yaitu berupa jurnal – jurnal dan literatur yang berasal dari internet ataupun dari sumber buku-buku yang berhubungan dengan mesin pengkondisian udara *Air Conditioning (AC)* yang berkaitan dengan putaran fan atau blower pada evaporator dan kondensor.

##### **2. Interwiv/ Observasi**

Interwiv merupakan metode pengumpulan data dan informasi dengan melakukan tanya jawab yang mengenai mesin pengkondisian udara *Air Conditioning (AC)*, dengan berbicara berhadapan secara langsung ataupun berkomunikasi melalui bapak dosen, serta orang yang ahli dalam sistem pengkondisian udara (AC) serta pembuatan alat uji praktikum.

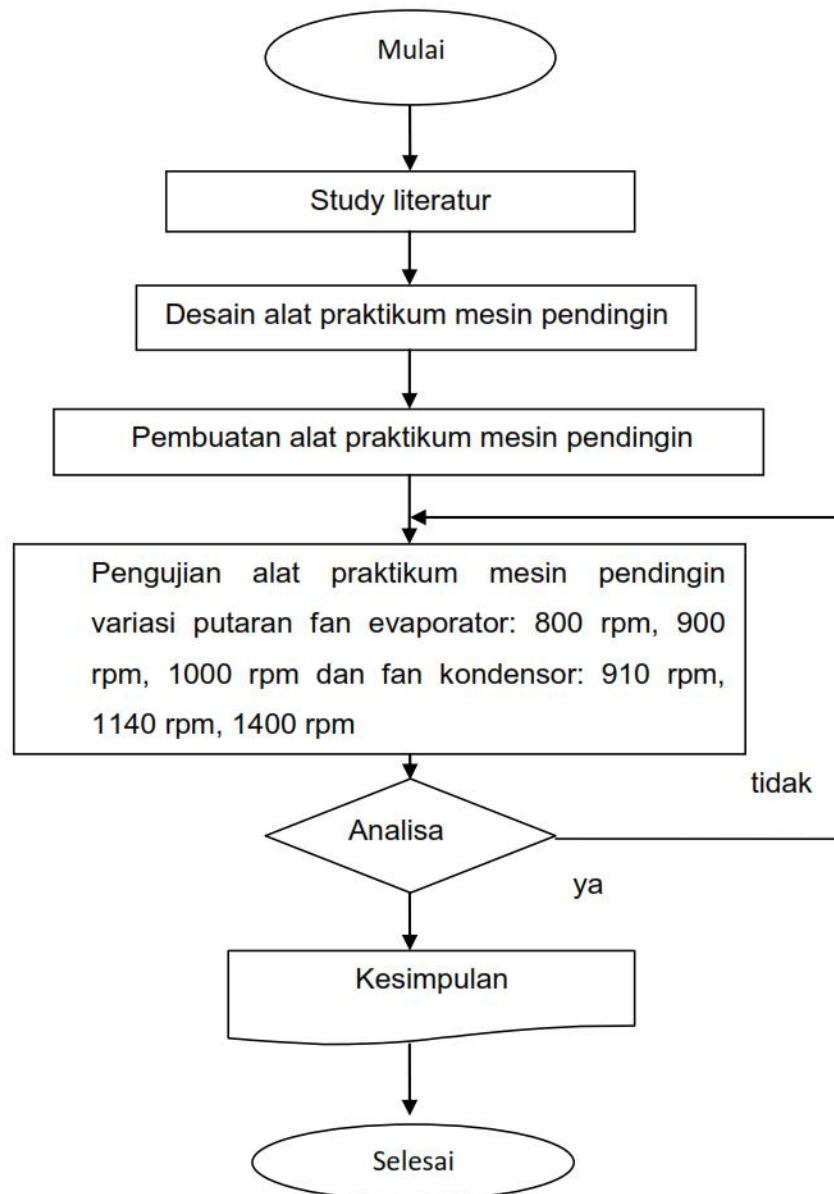
##### **3. Tanya Jawab**

Selain menggunakan referensi berupa buku dan jurnal, penulis juga melakukan tanya jawab kepada pihak yang dianggap berkompeten terhadap penelitian yang dilakukan untuk menambah informasi yang dibutuhkan dalam penelitian.

##### **4. Waktu dan Tempat**

Penelitian sistem pengkondisian udara (AC) akan dilaksanakan dari bulan Maret hingga Agustus 2020 dilaboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.

## 5. Diagram Alir Penelitian

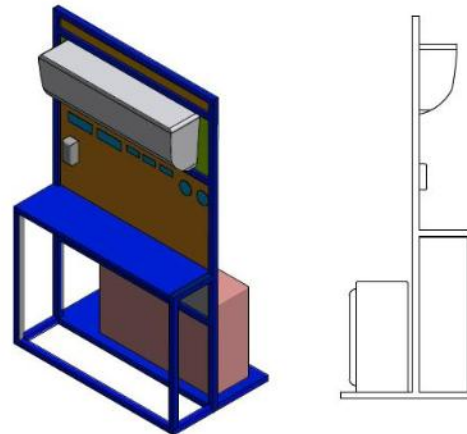


Gambar 18 Diagram alir penelitian

## B. Tahap Penelitian

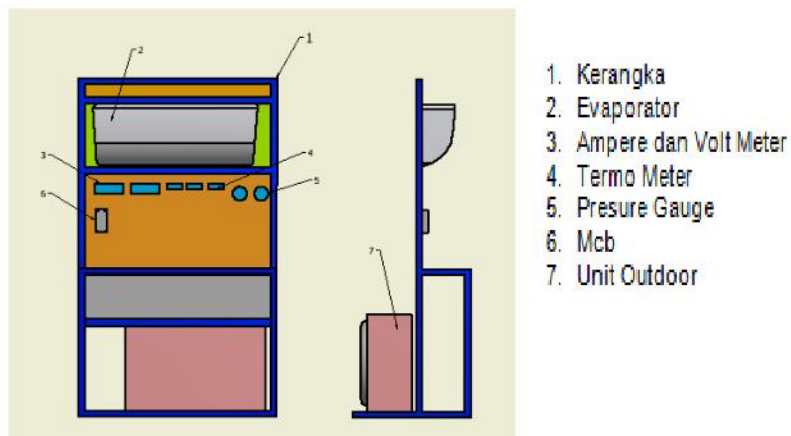
### 1. Teknik Sampling

#### b) Rancangan Desain Air Conditioning (AC)



Gambar 19 Desain air conditioning (AC)

#### c) Rangkaian Indikator Alat Praktikum Mesin Pendingin



Gambar 20 Rangkaian indikator

## 2. Tahapan

Adapun beberapa tahap-tahap pembuatan alat yang akan dilakukan, diantaranya harus mempertimbangkan hal hal berikut guna mendapatkan hasil penelitian yang diinginkan diantaranya yaitu :

### a) Tahap Perencanaan

Dalam sebuah perencanaan pembuatan alat uji prestasi mesin pendingin di pengaruhi oleh beberapa hal yang berkaitan dengan daya kompresor, laju aliran, tekanan dan suhu pada setiap titik pengukuran. Dari sini merencanakan akan



dihitung dan menjadi disain awal direncanakan kedua hal tersebut sudah tidak dapat di ubah lagi. Setelah diketahui dimensi AC Split yang menjadi (fokussaya) kemudian digambar dengan skala perbandingan, yang bertujuan untuk memudahkan pengerjaan pembuatan krangka ataupun komponen-komponen lainnya.

#### **b) Tahap Pelaksanaan**

Proses pembuatan alat praktikum mesin pendingin dan pembentukan krangka serta kelengkapan komponen lainnya peneliti harus terlebih dahulu mempersiapkan segala sesuatu yang berhubungan dengan penelitian. Dalam proses pembuatan dikerjakan dilaboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro. Adapun tahapan-tahapan dalam perakitan alat uji prestasi mesin pendingin yaitu :

1. Memotong besi hollow 3x3 yang telah diukur sesuai ukuran yang direncanakan yang akan di jadikan kerangka AC Split.
2. Menyambung dengan cara mengelas besi hollow 3x3 yang telah dipotong menjadi kerangka AC Split.
3. Memotong akrilik yang telah diukur sesuai dengan perhitungan yang digunakan sebagai tempat dudukan sensor digital atau pengatur ujuk kerja AC Split.
4. Menyatukan dan merekatkan antar bagian bahan akrilik baik dengan dudukan kerangka ataupun dinging kerangka menggunakan paku keling.
5. Merakit komponen- komponen utama multi refrigrasi sistem yang terdiri dari kompresor, kondensor, katup ekspansi, dan evaporator.
6. Merakit perpipaan beserta alat- alat ukur dan alat- alat tambahan pada mesin pendingin seperti thermokopel, presure gauge, multitester.

#### **C. Definisi Operasional Variabel**

##### **1) Variabel bebas**

Pada penelitian ini variabel bebasnya yaitu putaran fan *evaporator* (910 rpm, 1140 rpm, 1400 rpm) dan putanan fan *kondensor* (800 rpm, 900 rpm, 1000 rpm).

##### **2) Variabel terikat**

Variabel terikat pada penelitian ini yaitu unjuk kerja, laju aliran refrigeran, coeffisien of peformance(COP) terhadap alat uji praktikum prestasi mesin pendingin.

### 3) Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol pada penelitian ini yaitu AC split 1 pk dengan tekanan refrigeran 70 psi.

#### D. Teknik Pengumpulan Data

Tahapan penelitian ini adalah:

- 1) menyediakan komponen penelitian dan alat penelitian.
- 2) Periksa semua komponen AC dalam kondisi optimal sebelum melakukan pengujian.
- 3) Memasang AC dan termometer di ruang pemeriksaan.
- 4) Siapkan motor fan kondensor dan pengontrol listrik, lepaskan jaringan (kabel) catu daya yang terhubung ke motor, sambungkan jaringan (kabel) catu daya ke pengontrol listrik, kemudian sambungkan ke kapasitor. motor kipas
- 5) Sesuaikan suhu ruangan (waktu awal semua pengujian dilakukan pada 30 °C)
- 6) Nyalakan AC dan atur 800 rpm di kondensor dan 910 rpm di evaporator lalu catat hasil laju pendinginan setiap 2 menit sampai 30 kali untuk tes (1 jam) dan kemudian ambil hasil pengujianya.
- 7) Matikan AC dan atur suhu ruangan menjadi 30 °C.
- 8) Nyalakan AC kembali, lalu atur menjadi 800 rpm di kondensor dan 1140 rpm di evaporator, kemudian catat hasil laju pendinginan setiap 2 menit selama 30 kali pengujian (1 jam), lalu ambil data.
- 9) Matikan AC dan atur suhu ruangan menjadi 30 °C.
- 10) Gunakan AC kembali dan atur 800 rpm di kondensor dan 1400 rpm di evaporator, kemudian catat hasil laju pendinginan setiap 2 menit sampai dengan 30 kali sampai pengujian (1 jam) lalu ambil data
- 11) Ulangi sampai semua varian dicoba.
- 12) Setelah menyelesaikan semua tes, mengumpulkan data dan membuat kesimpulan tentang penelitian kemudian membuat grafik hasil penelitian.

#### E. Instrumen Penelitian

Dalam pembuatan alat uji praktikum mesin pendingin (AC) ada beberapa alat yang diperlukan dan digunakan dalam pembuatan dan penelitian tersebut. Adapun alat dan bahan yang digunakan meliputi:



a) Alat

1) Gergaji besi

Digunakan sebagai pemotong bahan – bahan yang akan digunakan dalam pembuatan bagian AC.

2) Alat ukur

Alat ukur meliputi meteran dan penggaris yang berfungsi untuk mengukur panjang material yang akan digunakan.

3) Siku

Digunakan untuk membentuk dan mengukur suatu sambungan akan menjadi sambungan presisi  $90^\circ$ .

4) Gerinda

Digunakan untuk memotong bahan yang akan dipergunakan menjadi suatu bagian alat uji praktikum sistem pengkondisian udara atau untuk menghaluskan bagian yang memiliki bidang datar.

5) Amplas

Sebagai media penghalus material yang memiliki permukaan datar ataupun cekung.

6) Las listrik

Digunakan untuk menyambung dua bagian plat besi atau lebih yang akan digunakan sebagai kerangka alat uji praktikum sistem pengkondisian udara.

7) Alat pemotong pipa

Digunakan untuk memotong pipa kapiler agar hasil potongan lebih rapi.



Gambar 21 Alat pemotong pipa

Sumber: <https://www.perkakasmu.com/Alat-Pemotong-Pipa-Besi-2-Heavy-Duty-Pipe-Cutters-2.html>

b) Alat bantu

1) Thermokopel dan APPA

Thermokopel berfungsi sebagai sensor suhu yang dipergunakan untuk mengubah perbedaan suhu dalam benda menjadi perubahan listrik.



Gambar 22 Alat bantu ukur

Sumber: <https://digital-meter-indonesia.com/mengenal-jenis-termometer/>

2) Pressure gauge

Berfungsi untuk mengetahui nilai tekanan refrigeran pada saat pengisian freon maupun saat AC beroperasi.



Gambar 23 Manifold gauge

Sumber: <https://www.amazon.com/Goetland-Diagnostic-Manifold-Refrigerant-Adapter/dp/B07416Q9BW>

3) Tachometer

Tachometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan putaran pada poros engkel piringan motor atau mesin lainnya.



Gambar 24 tachometer

Sumber: <https://indo-digital.com/alat-pengukur-putaran-rotasi-mesin-tachometer-dt2234a.html>

4) Pompa vakum

Pompa vakum berfungsi untuk mengeluarkan udara dalam sistem mesin AC sebelum diisi freon sebagai fluida kerja.



Gambar 25 Vakum pump

Sumber: <https://id.pinterest.com/pin/550424385680468843/>

#### 5) Anemometer

Anemometer adalah sebuah alat pengujian atau biasa disebut alat pengukur kecepatan angin



Gambar 26 anemometer

Sumber: <https://www.pengelasan.net/anemometer/>

#### 6) Sound level meter

Pengertian Sound level meter atau alat pengukur kebisingan ialah sebuah instrumen atau alat uji guna mengukur tingkat kebisingan suara.



Gambar 27 sound level meter

Sumber: <https://serviceacjogja.pro/sound-level-meter/>

#### c) Bahan

##### 1) Besi hollow

Besi hollow berfungsi sebagai bahan pembuatan frame.

##### 2) AC (air conditioning)

Ac berfungsi untuk mendinginkan udara pada ruangan tertutup.





Gambar 28 AC (air conditioning)

Sumber: <https://bacolah.com/cara-mengatasi-ac-rumah-yang-sering-mati-sendiri-dan-masalah-umum-ac-lainnya/>

### 3) Pipa kapiler

Pipa kapiler berfungsi sebagai alat untuk menurunkan tekanan, merubah bentuk dari gas menjadi bentuk cairan dan mengatur cairan refrigerant yang berasal dari pipa pipa kondensor.



Gambar 29 Pipa kapiler

Sumber:

<https://glasswareindonesia.wordpress.com/2019/06/25/pipa-kapiler-dan-fungsinya/>

### 4) Refrigeran R22

Refrigeran berfungsi sebagai fluida untuk menyerap beban pendingin ruangan atau tempat-tempat lain yang ingin dikondisikan suhu udaranya.



Gambar 30 Refrigeran R22

Sumber: <https://www.indotrading.com/product/freon-dupont-suva-p118839.aspx>

