

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain penelitian

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan November 2019. Penelitian ini dilaksanakan di ruangan Laboratorium teknik mesin Universitas Muhammadiyah Metro sebagai tempat pengujian (kajian eksperimental) pemakaian refrigerant R22 variasi tekanan 60, 70, dan 80 Psi. Sebagai mesin pengatur udara AC Split terhadap hasil prestasi mesin pendingin dengan kapasitas daya kompresor 1 PK, dan mengetahui konsumsi daya listrik.

2. Alat dan Bahan

Dalam pembuatan alat dan penelitian ada beberapa alat yang di perlukan dan digunakan dalam pembuatan dan penelitian. Adapun alat dan bahan yang digunakan meliputi :

a. Kompresor

Kompresor bekerja untuk menghisap dan mempompa bahan pendingin keseluruhan sistem. Pada sistem refrigerasi yang terjadi kompresor bekerja membuat perbedaan tekanan, sehingga bahan pendingin dapat mengalir dari satu bagian ke bagian lain yang ada dalam sistem.



Gambar 13 Kompresor Mesin Pendingin Jenis AC Split

b. Kondensor

Berfungsi untuk membuang kalor dan mengubah wujud bahan pendingin dari gas menjadi cair.



Gambar 14 Kondensor Mesin Pendingin Jenis AC Split

c. Evaporator

Berfungsi untuk menyerap panas dari udara dan mendinginkannya. Kemudian membuang kalor tersebut melalui kondensor di ruangan yang tidak didinginkan. Kompresor yang sedang bekerja menghisap bahan pendingin gas dari evaporator, sehingga tekanan di dalam evaporator menjadi rendah dan vakum.



Gambar 15 Evaporator Mesin Pendingin Jenis AC Split

d. Pipa kapiler

Adalah menurunkan tekanan bahan pendingin yang mengalir di dalam pipa kapiler, mengatur jumlah bahan pendingin cair yang mengalir melalui pipa kapiler, membangkitkan tekanan bahan pendingin di kondensor, dan katup ekspansi berpengaruh *superheat* (panas lanjut)



Gambar 16 Pipa Kapiler Mesin Pendingin Jinis AC Split

e. Thermometer

Alat ini digunakan untuk mengatur suhu (temperatur) ataupun perubahan suhu pada mesin pendingin.



Gambar 17 Termometer pengatur suhu

f. Termokopel dan Penampilan suhu digital

Alat ini digunakan untuk mengetahui suhu ditempat yang diinginkan pada saat mesin pendingin udara bekerja. Cara kerjanya adalah dengan meletakkan atau menempelkan bagian ujung dari termokopel pada tempat yang ingin diukur suhunya. Suhu akan terlihat pada layar penampilan suhu digital. Sebelum diguakan thermokopel dikalibrasi dahulu untuk mendapatkan nilai yang akurat.



Gambar 18 Termokopel

g. Stopwatch digital

Alat ini digunakan untuk mengukur lama waktu dalam melakukan pengujian mesin pendingin udara. Lama waktu yang dibutuhkan dalam setiap pengambilan data adalah setiap 15 menit sekali, sampai suhu udara keluar serta dengan suhu ruangan.



Gambar 19 Stopwatch

3. Bahan

a. Refrigeran R22

Adalah senyawa hydrochlorocarbon dan memiliki nama lain CHClF_2 dan memegang peranan penting dalam sistem refrigerasi, sejak ditemukan pada tahun 1930. Refrigeran berfungsi untuk menyerap atau melepas kalor dari lingkungan sekitar.



Gambar 20 Refrigeran R-22

b. Akrilik

Bahan ini digunakan sebagai alas penyangga kompresor, Digunakan dinding dari mesin pendingin udara mempunyai tebal 0,3 cm. Gambar 3.7 menunjukkan gambar Akrilik yang dipergunakan di dalam rangkaian alat uji pratikum mesin pendingin udara.



Gambar 21 Papan Kayu dan Akrilik

c. Roda

Bahan ini digunakan sebagai alat bantu untuk mempermudah pada saat memindahkan mesin pendingin udara.



Gambar 22 Roda

4. Unit Alat Ukur

a. Termokopel digital

Alat ini digunakan untuk mengukur suhu ruangan dan suhu hembusan pada unit Air Conditioner



Gambar 23 Termokopel digital

b. Tang Ampere

Alat ini di gunakan untuk mengukur ampere pada unit Air Conditioner



Gambar 24 Tang ampere

c. Sensor Gas

Alat ini digunakan untuk mengecek ada tidaknya kebocoran yang terjadi pada pipa unit Air Conditioner



Gambar 25 Sensor gas

d. Avo Meter

Alat ini digunakan untuk mengecek tegangan listrik



Gambar 26 Avo meter

5. Unit Alat Bantu

Beberapa alat bantu unit Air conditioner

a. Stand AC Split

Berfungsi sebagai penyangga Unit Air Conditioner

b. Kabel 2 x 2,5 Meter

Berfungsi sebagai penyalur energi listrik sehingga unit dapat beroperasi

c. Pipa AC tebal 0,6 mm

Sepasang pipa yang dimana diameter 1/4 untuk mengalirkan freon dalam bentuk cair dan 3/8 dalam bentuk gas

- d. Duck Tape
Berfungsi untuk membungkus sepasang pipa ac agar terlihat rapi
- e. Isolasi
Berfungsi menutupi sambungan kabel agar lebih aman
- f. Tool Box dan Isinya
Yaitu kotak yang berisi alat alat kerja untuk Air Conditioner



Gambar 27 Peralatan AC

6. Energi Listrik

- a. Lab Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro
- b. Three Phase KVA

7. Spesifikasi AC Split Yang Digunakan

Spesifikasi AC Split yang akan digunakan adalah :

1. Kapasitas Pendingin : 9000 Btu/h
2. Voltase : 220 V
3. Arus Daya : 3.2 A
4. Daya Listrik : 660 W
5. PK : 1
6. Tingkat Kebisingan : 35/29 db (indor), 47 db (outdoor)
7. Dimensi (HxLxW) : 290x870x mm [490x650x230 mm]
8. Dimensi Pipa Pendinginan : Ø6.35 mm (cair), Ø9,52 mm (gas)
9. Berat Bersih : 8 kg (indoor), 20 kg (outdoor)
10. Tipe Refrigerant : R-22
11. Type : LG AC Low Watt Deluxe Wall Mounted Split 1
PK – CS-XN9SKJ
12. SKU : CS-XN9SKJ

8. Tahapan Penelitian

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

a. Variasai Refrigeran dan Merk AC Split

Variasi yang digunakan yaitu mengetahui hasil prestasi mesin pendingin dengan kapasitas daya kompresor 1 PK, dan mengetahui konsumsi daya listrik dari beberapa penelitian dilakukan dengan menguji bahan pendingin refrigerant Freon R22 Ac Split memvariasikan tekanan yakni 60 Psi, 70 Psi dan 80 Psi.

b. Tahap Perencanaan

1) Siapkan Alat Pelindung Diri Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

APD adalah suatu alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi diri seseorang dari potensi bahaya ditempat kerja.

- a. Helm Keselamatan atau safety helmet berfungsi sebagai pelindung kepala dari benturan, pukulan atau kejatuhan benda tajam dan berat yang meayang di udara dll.
- b. Sepatu Pelindung berfungsi untuk melindungi kaki dari benturan atau tertimpa benda berat, tertusuk benda tajam, terkena cairan panas atau dingin, bahan kimia berbahaya dan permukaan yaan licin.
- c. Kacamata Pengaman berfungsi sebagai pelindung mata dari paparan partikel yang melayang di udara atau di air, percikan benda kecil, benda panas ataupun uap panas.
- d. Sarung Tangan berfungsi untuk melindungi jari jari tangan dari api, suhu panas, suhu dingin, radiasi, arus listrik, bahan kimia berbahaya, benturan pukulan, virus dan bakteri.
- e. Rompi Safety berfungsi sebagai pencegah kecelakaan pekerja dan agar terlihat oleh pekerja lain paa malam hari.

2) Pemasangan Unit AC

- a. Pasang breket indor sesuaikan dengan lambang
- b. Pasang kabel yang L N ke listrik Indoor
- c. Pasang pipa yang sudah di flaring
- d. Pasang kabel 1 2 ke outdoor

c. Pemvakuman AC Split

Sebelum peralatan pengisian (*manifold gauge*, pompa vakum) dipasang, AC Split harus dilengkapi dengan nepel pengisian yang dipasang di pipa hisap (*suction side*).

- 1) Pasang *manifold gauge / analyzer* pada peralatan pendingin dengan ketentuan sebagai berikut: Slang warna biru dihubungkan dgn nepel di sisi hisap (*low pressure*); Slang warna merah dihubungkan ke nepel sisi tekan (*high pressure*) bila ada, bila tidak ditutup; Slang warna kuning dihubungkan ke pompa vakum.
- 2) Putar kran warna merah dan biru ke arah terbuka sampai maksimum (kran di high dan low pressure).
- 3) Jalankan pompa vakum selama minimum 30 Menit
- 4) Setelah sistem divakum putar kran merah dan biru ke arah tertutup. Perhatikan apabila sistem setelah divakum perlu ditambahkan oli, maka sistem perlu pemvakuman ulang

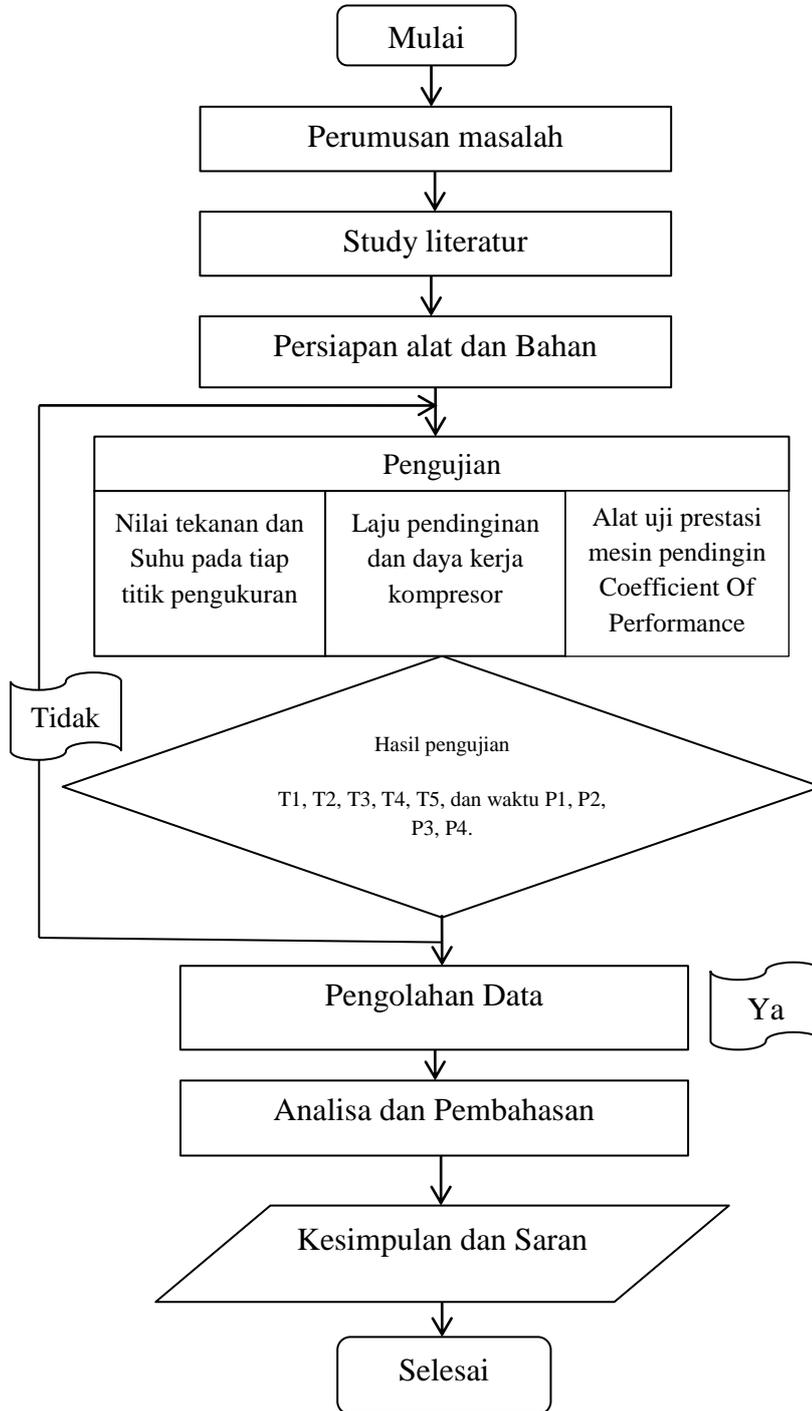
d. Pengisian Refrigeran R22

- 1) Ambil tabung freon R22 dan hubungkan slang warna hijau ke tabung tersebut.
- 2) Buka (putar) kran di tabung freon R22 1/3 bagian saja.
- 3) Buka (putar) 1/3 bagian kran low pressure agar freon R22 bisa masuk ke dalam sistem pendingin. Karena freon R22 masuk ke dalam sistem dalam wujud cair maka pengisian harus dilakukan pelan-pelan.
- 4) Jalankan AC sampai tekanan di dalam sistem stabil.
- 5) Bila low dan high pressure di dalam sistem sudah normal, kran warna biru dan merah ditutup dan selangnya dapat dilepas.
- 6) Lakukan pengukuran terhadap suhu dan konsumsi listrik.

e. Pengecekan Mesin AC

- 1) Pengukuran Ampere.
- 2) Pengukuran suhu indoor dan outdoor.
- 3) Pencarian $\Delta T^{\circ}C$ dan Konsumsi Listrik.

9. Diagram Alir Penelitian



Gambar 28 Diagra Alir Penelitian