

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental (*experimental research*) yaitu dengan melakukan pengamatan secara langsung untuk memperoleh data sebab akibat melalui eksperimen guna mendapatkan data empiris. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mesin Pendingin, Jurusan Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah :

1. Variabel bebas (*independent variable*)

Variabel bebas adalah variabel yang besarnya ditentukan oleh peneliti dan harganya dapat diubah-ubah dengan metode tertentu untuk mendapatkan nilai variabel terikat dari obyek penelitian, sehingga dapat diperoleh hubungan antara keduanya. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi beban pendinginan. Adapun variasi massa refrigeran yang diinginkan [gram] adalah 200; 300; 400; dan 500.

2. Variabel terikat (*dependent variable*)

Variabel terikat adalah variabel yang nilainya tergantung dari variabel bebas dan diketahui setelah penelitian dilakukan. Variabel terikat yang diamati dalam penelitian ini adalah :

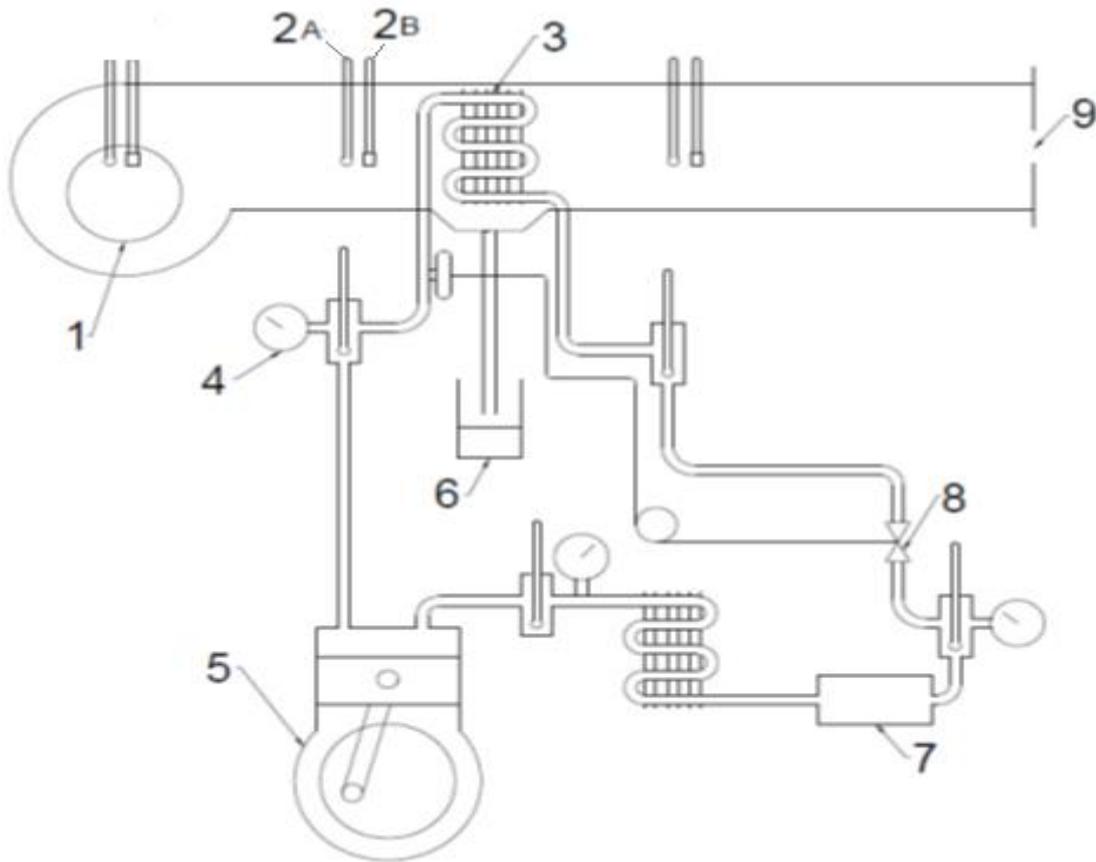
- Kapasitas Pendinginan
- Daya kompresi
- Koefisien prestasi

3. Variabel terkontrol (*control variable*)

Variabel terkontrol adalah variabel yang telah ditentukan nilainya sebelum penelitian. Dalam penelitian ini variabel kontrolnya adalah putaran *blower*, refrigeran LPG, dan udara lingkungan sekitar diasumsikan memiliki kelembaban dan temperatur yang konstan.

3.3 Instalasi penelitian

Instalasi dari penelitian unjuk kerja AC mobil dengan refrigeran refrigeran LPG pada berbagai variasi massa, ditunjukkan pada gambar :



Gambar 3.1 Skema instalasi penelitian

Keterangan:

1. *Blower*
2. a. Termometer bola basah
b. Termometer bola kering
3. Evaporator
4. *Pressure gauge*
5. Kompresor
6. Gelas ukur
7. *Filter drier*
8. Katup ekspansi
9. *Anemometer*

Pada gambar 3.1 merupakan gambar skema instalasi penelitian yang terdiri dari empat komponen utama yaitu kompresor, kondensor, katup ekspansi dan evaporator. Refrigeran yang digunakan adalah LPG dengan variasi massa berbeda. Pada alat penelitian ini terdapat beberapa alat ukur yaitu pressure gauge dan termometer berfungsi untuk mengukur tekanan dan temperatur yang diletakkan pada saluran keluar evaporator, saluran keluar kompresor, saluran keluar kondensor dan saluran keluar katup ekspansi. Selain itu termometer juga diletakkan pada sekat (*duct*) sebelum masuk dan keluar evaporator. Sekat (*duct*) yang dimaksud adalah ruangan yang akan dikondisikan dan terdapat blower untuk menghembuskan udara melewati duct. Diantara kompresor dan katup ekspansi diletakkan filter drier yang berfungsi sebagai penyaring kotoran yang terbawa refrigeran. Sedangkan gelas ukur digunakan untuk menampung air kondensat yang keluar dari evaporator hasil proses kondensasi.

3.4 Alat-Alat yang Digunakan

1. AC mobil merk Kijang HFC-134a

a. Kompresor arus AC

Kompresor berfungsi untuk mengkompresikan refrigeran pada sistem pendingin, seperti pada gambar di bawah :

PANASONIC 2K 32S 225AUB

1120 WATT; 220 VOLT; 50 Hz



Gambar 3.2 Kompresor

b. Kondensor

Kondesor berfungsi untuk melepas kalor refrigeran ke lingkungan. Dimensi kondensor adalah 60cm x 30cm x 3cm, seperti pada gambar :



Gambar 3.3 Kondensor

c. Katup Ekspansi

Katup ekspansi berfungsi untuk menurunkan tekanan dari kompresor hingga mencapai tekanan evaporasi. Katup ekspansi yang digunakan adalah katup ekspansi otomatis refrigeran R-22, seperti pada gambar :



Gambar 3.4 Katup ekspansi

d. Evaporator

Evaporator berfungsi untuk menyerap panas atau untuk proses evaporasi. Dimensinya adalah 41cm x 10cm x 12cm, seperti pada gambar :



Gambar 3.5 Evaporator

e. *Filter Drier*

Filter drier berfungsi untuk menyaring kotoran agar tidak menyumbat katup ekspansi seperti pada gambar :



Gambar 3.6 *Filter drier*

f. *Blower*

Blower berfungsi untuk menghembuskan udara di dalam *duct*. Kecepatan yang digunakan 1000rpm dan dimensi tempat *blower* adalah 32cm x 14cm x 16cm, seperti pada gambar :



Gambar 3.7 *Blower*

2. Ruang penyekat (*duct*)

Agar waktu yang dibutuhkan untuk pendingin ruangan lebih cepat maka perlunya ruangan terbatas. Ruang dibuat dari *acrylic* tebal 5mm. Dimensi *duct* adalah 80cm x 34cm x 12cm, seperti pada gambar :



Gambar 3.8 Ruang penyekat

3. Mesin vakum refrigeran

Berfungsi untuk mengkosongkan refrigeran yang berada dalam sistem mesin pendingin.



Gambar 3.9 Mesin vakum refrigeran

4. *Manifold*

Berfungsi untuk mengetahui tekanan rendah dan tinggi dalam pengisian refrigeran.



Gambar 3.10 *Manifold*

5. Timbangan refrigeran

Berfungsi untuk mengetahui massa gas yang diisikan ke dalam instalasi.

Type	: 9010A <i>Simline Electronic Scale</i>
Range	: 0,000 kg to 55,000 kg
Accuracy	: +/- 0,5% of reading +/- 1 digit
Weight	: 2,79 kg
Dimension	: 38,7 x 26,7 x 6,35 cm



Gambar 3.11 Timbangan refrigeran

6. *Regulator high pressure*

Berfungsi untuk mengalirkan gas dari tabung LPG.



Gambar 3.12 *Regulator high pressure*

7. Tabung LPG 12 kg



Gambar 3.13 LPG 12kg

8. Alat ukur sebagai berikut :

a. Pengukur tekanan (*pressure gauge*)

Pengukur tekanan berfungsi untuk mengukur tekanan refrigeran pada instalasi AC mobil, seperti pada gambar :



Gambar 3.14 *Pressure gauge*

b. Termometer

Termometer berfungsi untuk mengukur suhu pada *duct* dan suhu refrigeran pada operasi mesin AC, seperti pada gambar :



Gambar 3.15 Termometer

c. *Stopwatch*

Stopwatch berfungsi untuk menghitung waktu pada saat pengambilan data, seperti pada gambar :



Gambar 3.16 *Stopwatch*

d. *Anemometer*

Anemometer berfungsi untuk mengetahui kecepatan udara, seperti pada gambar :



Gambar 3.17 Anemometer

3.5 Prosedur Penelitian

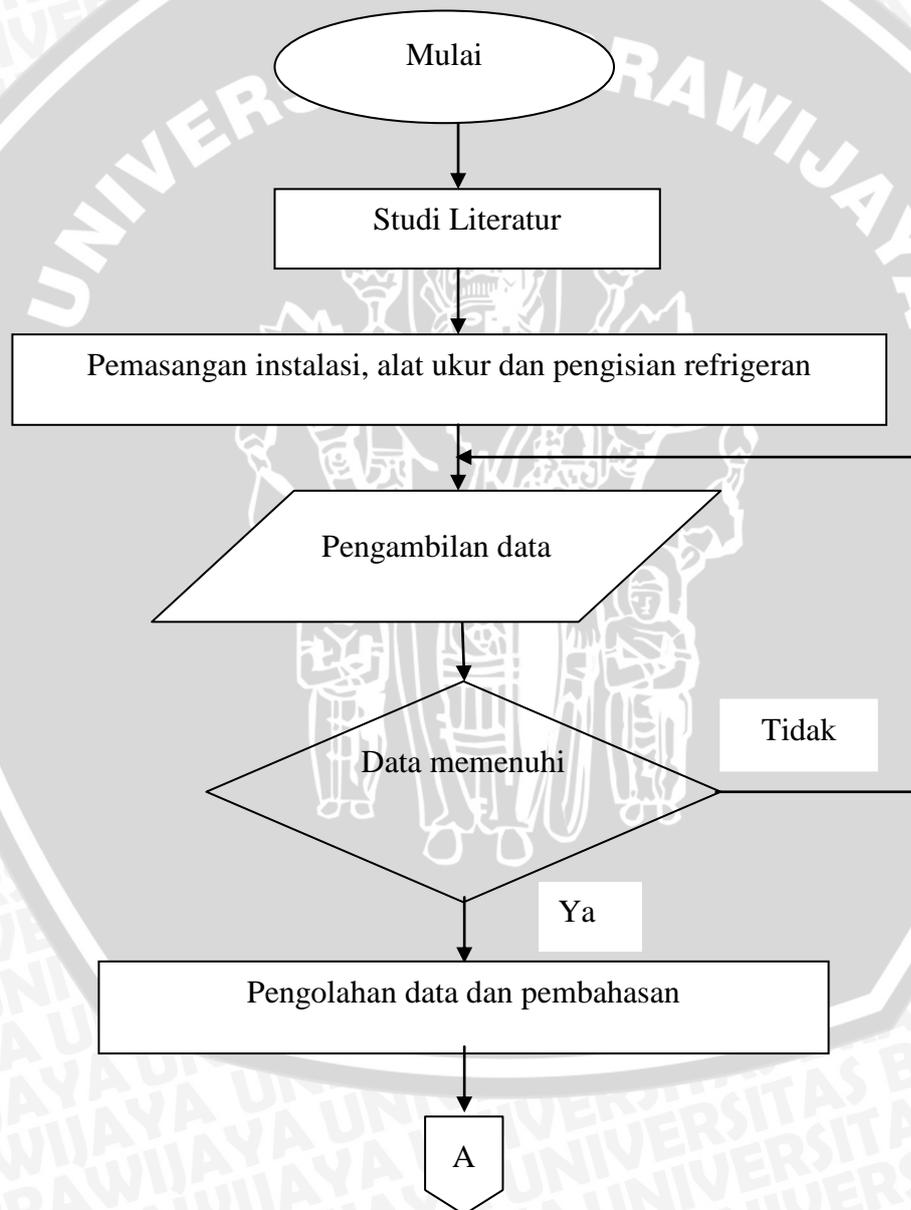
Langkah-langkah yang diambil dalam penelitian ini adalah :

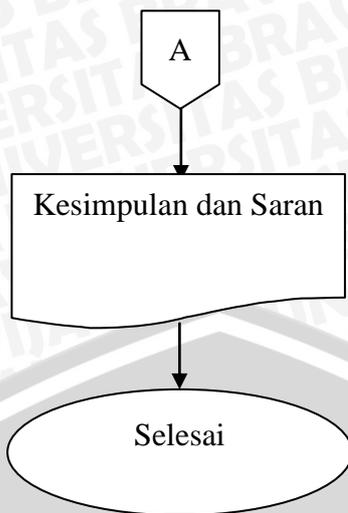
1. Air Conditioner mobil merk Toyota Kijang HFC-134a, alat pendukung seperti mesin vakum refrigeran, *manifold*, timbangan refrigeran, dan *stopwatch*.
2. Pemvakuman pada instalasi *air conditioner* dengan memasang selang *manifold* berwarna kuning pada mesin vakum dan selang *manifold* berwarna biru pada *air conditioner*. Katup *manifold* berwarna biru dibuka, kemudian mesin vakum dinyalakan sampai tekanan pada manifold -30[psi], tutup katup kembali.
3. Pengisian refrigeran dengan memindahkan selang *manifold* berwarna kuning ke tabung LPG, buka katup *manifold* berwarna biru sampai tidak ada suara gas yang bersirkulasi, kemudian tutup katup *manifold* berwarna biru. Isi gas LPG sampai massa 200[gram], kemudian katup manifold berwarna biru ditutup.
4. Pada saat memindahkan selang berwarna kuning, udara masuk ke dalam selang warna kuning. Untuk menghilangkan udara pada selang berwarna kuning, buka *manifold* berwarna merah sampai gas keluar dari selang berwarna merah kemudian tutup kembali.
5. Menghidupkan kompresor, *fan* dan *blower*. Sampai terjadinya sirkulasi dengan aliran *steady state*.
6. Data-data yang dicatat yaitu suhu keluar evaporator (T_1), suhu masuk kondensor (T_2), suhu keluar kondensor (T_3), suhu masuk evaporator (T_4), tekanan keluar evaporator (P_1), tekanan keluar kondensor (P_3).

7. Pengambilan data berikutnya kembali lagi seperti proses no.5 dengan variasi massa refrigeran 300[gram], 400[gram] dan 500[gram]
8. Pengolahan data dan pembahasan.
9. Kesimpulan dan saran.

3.6 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian pengaruh massa refrigeran LPG terhadap unjuk kerja AC mobil ditunjukkan pada gambar berikut:





Gambar 3.18 Diagram alir penelitian

