

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kompresor

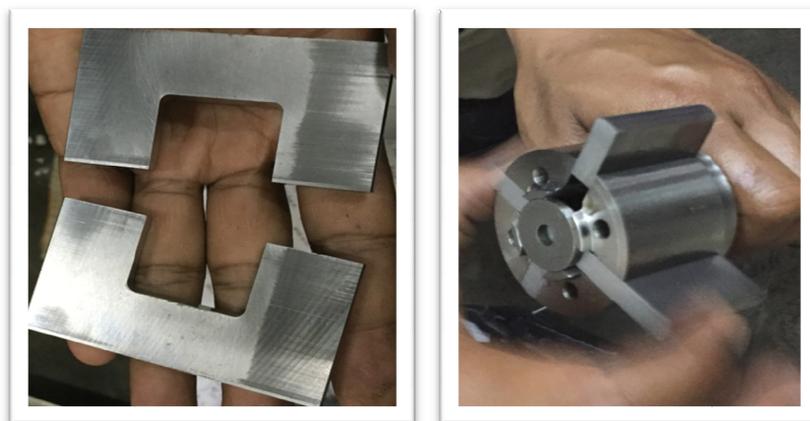
Pemeriksaan yang dilakukan saat pembongkaran, pengambilan data dan perakitan kembali, didapatkan data sebagai berikut:

- a) Kondisi bantalan poros padaudukan rumah dalam keadaan baik dan tidak ada keausan.



Gambar 4.1 Kondisi bantalan poros

- b) Kondisi 2 bilah (*vane*) bagus dan belum ada goresan atau keausan.



Gambar 4.2 Kondisi bilah (*vane*)

- c) Celah bilah (*vane*) dengan dinding rumah bilah (*vane*) 0,5 mm, dan secara visual masih dalam kondisi bagus dan tidak terdapat goresan.



Gambar 4.3 Pengukuran celah dengan *feeler gauge*

- d) Pengecekan sil karet keramik pada rumah kompresor untuk poros *rotor* masih dalam keadaan baik dan belum mengalami kerusakan, keretakan, masih halus/tidak tergores dan belum ada keausan, serta karet penahan masih kenyal.



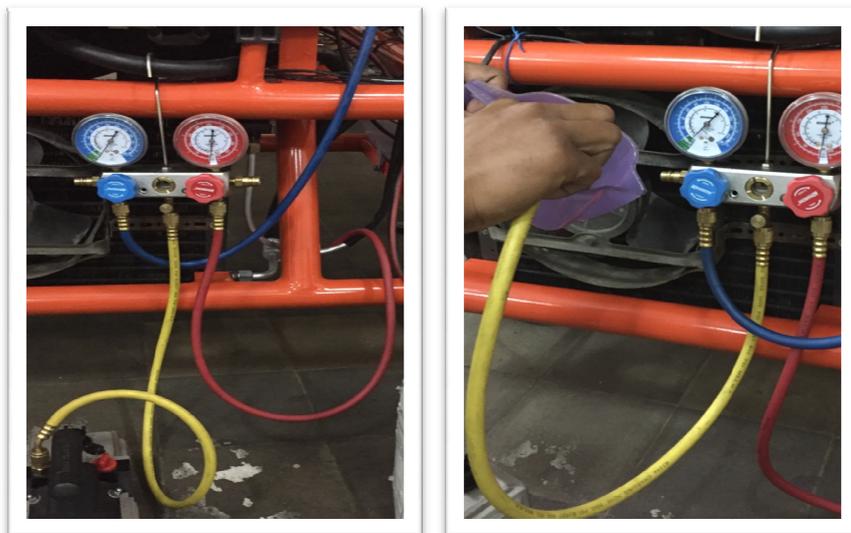
Gambar 4.4 Pengecekan kondisi sil perapat poros

- e) Setelah kompresor dirakit kembali dan dilakukan pengecekan dengan cara *rotor* diputar, kondisi yang didapatkan masih bisa dengan lembut dan ada kevakuman pada lubang hisap dan tekanan pada lubang pembuangan.



Gambar 4.5 Pengecekan puli diputar

Pengisian oli. Setelah dilakukan perakitan sistem aliran refrigeran, prosedur yang dilakukan adalah pengosongan sistem pengkondisian udara untuk memudahkan oli pelumas masuk kedalam sistem pengkondisian udara. Jumlah oli yang dimasukkan kedalam sistem pengkondisian udara yaitu 100 cc.

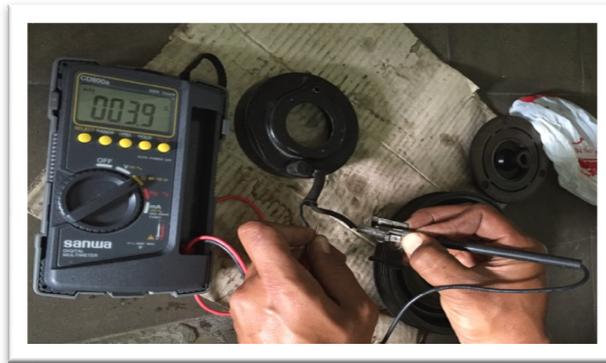


Gambar 4.6 Proses pengisian oli pelumas

4.2 Kopling Magnet

Penghubung dan pemutus putaran dari putaran mesin melalui puli yang ada dikopling magnet dengan melekatkan dua keping logam besi karena gaya elektromagnet. Pemeriksaan yang dilakukan saat pembongkaran, pengambilan data dan perakitan kembali, didapatkan data-data sebagai berikut:

Pengecekan nilai tahanan kumparan kopling magnet didapatkan 3,9 Ω , dengan spesifikasi yaitu (3,75 +/- 0,2 Ω). Pengecekan dengan menggunakan *ohmmeter*.



Gambar 4.7 Pemeriksaan tahanan kumparan kopling magnet

- a) Pengecekan celah kerengangan kopling magnet menggunakan *feeler gauge* didapatkan 0,5 mm, dengan spesifikasi yaitu: (0,3 – 0,6 mm).

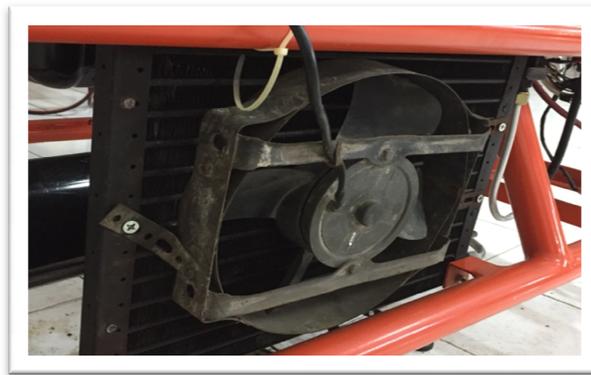


Gambar 4.8 Pemeriksaan celah kopling

b) Pengecekan kemagnetan dengan cara diberikan tegangan operasi 12 vdc dari baterai kopling magnet tertarik dengan kuat oleh gaya elektromagnet dari kumparan kopling magnet.

4.3 Kondenser

Pengembunan gas refrigeran dan pelepasan kalor. Dilakukan pembersihan kisi-kisi dari kotoran untuk mempermudah sirkulasi udara melewatinya. Pengetesan kebocoran dengan cara diberikan tekanan udara sesuai tekanan kerja pada ujung saluran masuk atau keluar dengan saluran lainnya ditutup, kemudian celupkan kedalam air untuk melihat kebocoran.



Gambar 4.9 Kondenser

4.4 Receiver/Dryer

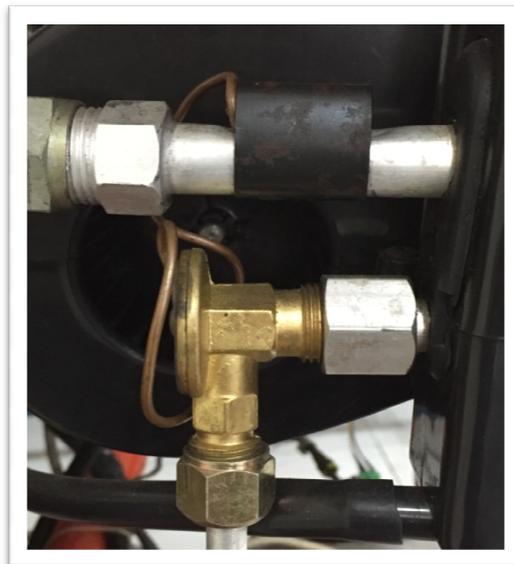
Memisahkan kadar air dan menyaring kotoran yang terbawa bersama gas refrigeran. Tersumbatnya *receiver/dryer* menghambat sirkulasi refrigeran didalam sistem pengkondisian udara. Pengecekan dilakukan dengan memberikan tekanan kerja refrigeran melalui saluran masuk, terjadi penyumbatan terlihat dari saluran masuk mengalami peningkatan tekanan dan tidak mengalir melalui saluran keluar.



Gambar 4.10 *Receiver/dryer*

4.5 Katup Ekspansi

Untuk mengabutkan refrigeran cair dengan temperatur rendah. Katup ekspansi *thermal* dilengkapi dengan pipa sensitif panas yang mendeteksi temperatur dan tekanan refrigeran dari *evaporator* dan mengatur aliran refrigeran. Katup ekspansi mengeluarkan refrigeran di *evaporator* dalam kondisi uap yang telah dipanaskan.



Gambar 4.11 Katup ekspansi

4.6. *Evaporator*

Evaporator menyerap kalor dari ruang kabin yang melewatinya, sehingga udara keluar dari *evaporator* lebih dingin dibandingkan udara yang masuk ke *evaporator*.



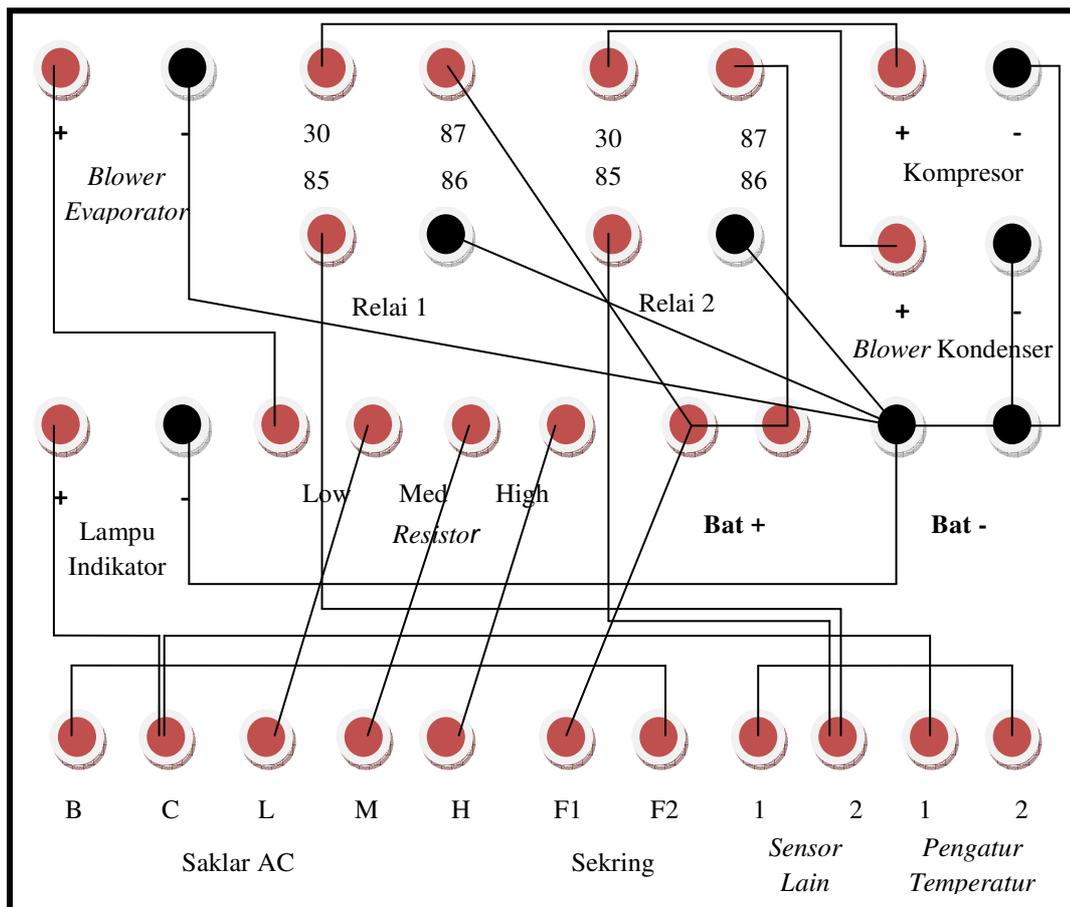
Gambar 4.12 *Evaporator*

Pengecekan yang dilakukan diantaranya:

- a) Pemeriksaan pada kisi-kisi *evaporator*, untuk memastikan tidak adanya penumpukan kotoran yang mengganggu sirkulasi udara pada proses pengikatan panas didalam sirkulasi udara. Kesimpulannya, kondisi *evaporator* baru dan masih berfungsi dengan baik.
- b) Pengecekan pada rangkaian *blower* pada *evaporator*, nilai tahanan pada posisi *low* 2,6 Ω , pada posisi *medium* 0,7 Ω dan pada posisi *high* 0,1 Ω , Pada motor *blower* nilai tahanan kumparannya adalah 4 Ω . Kesimpulannya, masih bagus dan berfungsi normal. Pengecekan dengan menggunakan *ohmmeter*.
- c) Kerja motor *blower* pada *evaporator* sesuai dengan posisi masing-masing saklar pengatur kecepatan *blower*, posisi *low* kecepatannya paling rendah, posisi *medium* kecepatannya sedang, dan pada posisi *high* kecepatannya paling tinggi, dan sistem kelistrikan *blower* bekerja secara normal dan bagus.

4.7 Sistem Kelistrikan AC

Kontak dinyalakan arus akan mengalir ke sistem kelistrikan kendaraan dan sistem pengkondisian udara, Saklar AC diaktifkan arus mengalir ke sekering pemutus sirkuit, kemudian ke sistem pengatur kecepatan *blower* pada *evaporator* dan menuju masa. Saat yang sama arus mengalir ke sistem pengatur temperatur udara dan pengaman dan membentuk rangkaian masa untuk kumparan relai kopling magnet sehingga relai kopling magnet bekerja. Arus dari baterai selanjutnya mengalir ke relai kopling magnet, *sensor* temperatur refrigeran, kopling magnet dan menuju masa. Kopling magnet bekerja dan kompresor berputar.



Gambar 4.13 Diagram panel kelistrikan AC

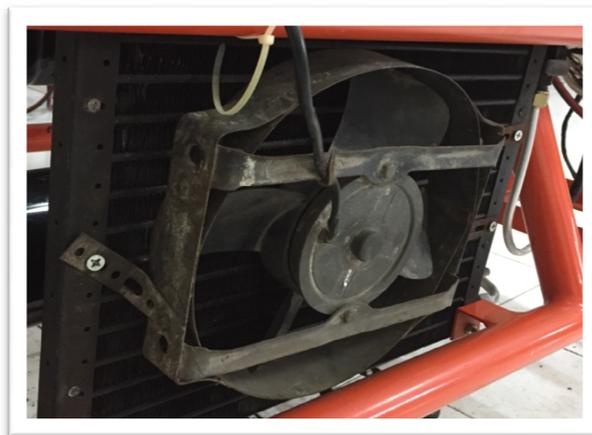
Hasil yang didapatkan:

- a) Merangkai kelistrikan sistem pengkondisian udara.



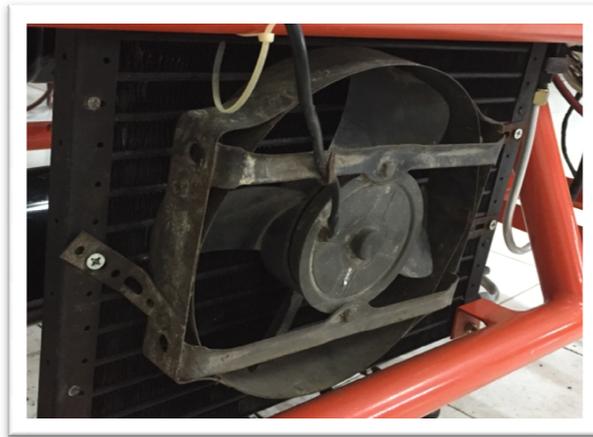
Gambar 4.14 Panel merakit kelistrikan AC (setelah dirakit)

- b) Pada saat putaran mesin mati, pengecekan kipas motor kondenser bagus, bekerja dengan baik, tegangan baterai 12 VDC dan pada saat dihidupkan *blower*, tegangan baterai mengalami penurunan 11,9 VDC. Pengecekan dengan menggunakan *voltmeter*.



Gambar 4.15 Kipas *motor* kondenser

- c) Pada saat putaran mesin bekerja, pengecekan kipas motor kondenser juga bagus, bekerja dengan baik, tegangan baterai 13,1 VDC dan pada saat dihidupkan *blower*, tegangan baterai mengalami penurunan 12,7 VDC. Pengecekan dengan menggunakan *voltmeter*.



Gambar 4.16 Kipas *motor* kondenser

- d) Pengecekan saklar temperatur masih bagus, ketika dicelupkan kedalam bongkahan es dan diukur menggunakan *thermometer* pada bongkahan es tersebut, pada kaki-kaki saklar masih terhubung pada saat temperatur 3 – 5 °C, kemudian pada saat ditambah dengan air untuk menaikkan temperatur hingga diatas 3 – 5 °C, pada kaki-kaki saklar sudah tidak terhubung lagi. Pengecekan dengan menggunakan *ohmmeter*.
- e) Pengecekan sistem pengontrol tekanan pada saat sistem AC terisi gas refrigeran pada saklar pengontrol tekanan tinggi memutus bila tekanan lebih besar dari 27 bar dan lebih kecil dari 2,1 bar. Pengecekan dengan menggunakan *ohmmeter*.



Gambar 4.17 Sensor tekanan

Kesimpulan dari kelistrikan sistem pengkondisian udara adalah: Setelah mengikuti beberapa tahapan pemeriksaan, pengecekan dan pemasangan terhadap komponen sistem kelistrikan serta perakitan pada sistem pengkondisian udara, didapatkan bahwa sistem kelistrikannya berfungsi dengan baik.

4.8 Proses Pengosongan Udara dan Pengisian Refrigeran

Sebelum mengisi refrigeran, sistem tertutup rangkaian refrigeran harus dalam keadaan kosong, tidak ada udara atau uap air didalamnya. Langkah yang dilakukan adalah:

1. Proses pengosongan udara:
 - a. Menutup kedua keran katup *manifold gauge*.
 - b. Memasang *manifold gauge* ke kompresor dengan selang merah ke nipel tekanan tinggi dan selang biru ke nipel tekanan rendah serta selang hijau ke pompa vakum.



Gambar 4.18 Nipel tekanan tinggi dan tekanan rendah

- c. Membuka salah satu keran katup *manifold gauge* dan menyalakan pompa vakum.



Gambar 4.19 Proses pengosongan

- d. Jarum penunjuk angka kevakuman menunjukkan angka -600 mmHg (23,62 inHg; 80 kPa).
- e. Membuka sisi keran katup *manifold gauge* yang lain untuk lebih mengefisienkan kerja pompa vakum.
- f. Membaca kembali ukuran pada jarum penunjuk angka kevakuman pada angka 750 mmHg (29,53 in Hg; 99,98 kPa) untuk memastikan benar-benar bersih dari udara.
- g. Pompa vakum tetap bekerja kurang lebih selama 30 menit.

- h. Menutup kedua keran katup *manifold gauge* sebelum mematikan pompa vakum.
- i. Setelah kurang lebih 15 menit, diamati pada angka penunjuk meteran tidak terjadi penurunan angka penunjuk.



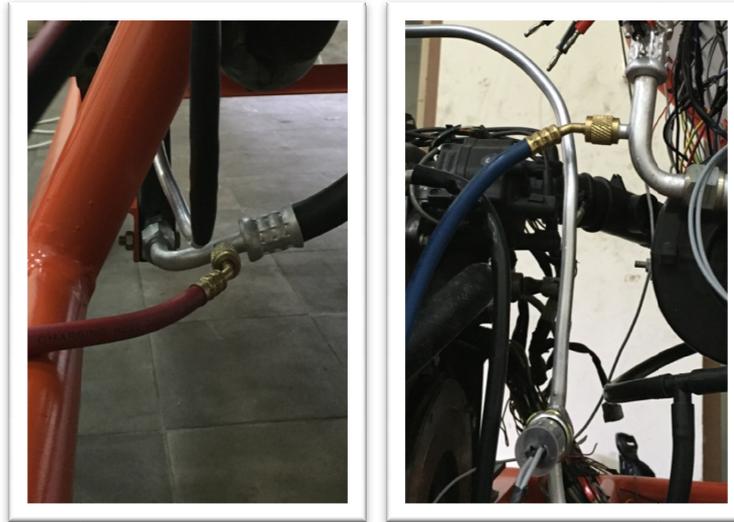
Gambar 4.20 Kondisi kosong

Setelah melihat hasil dari proses pengosongan yang didapatkan kira-kira 750 mmHg selama 20 menit, tidak ditemukan adanya tanda-tanda penurunan tekanan didalam sistem aliran refrigeran, maka bisa diambil kesimpulan, sistem rangkaian tertutup pada sistem aliran refrigeran berfungsi dengan baik.

2. Proses pengisian refrigeran:

Memastikan langkah-langkah ini sebelum melakukan proses pengisian:

- a. Selang masih terpasang dengan *manifold gauge* warna merah ke nipel tekanan tinggi, warna biru ke nipel tekanan rendah dan warna hijau/kuning ke tangki refrigeran atau alat pengisi.

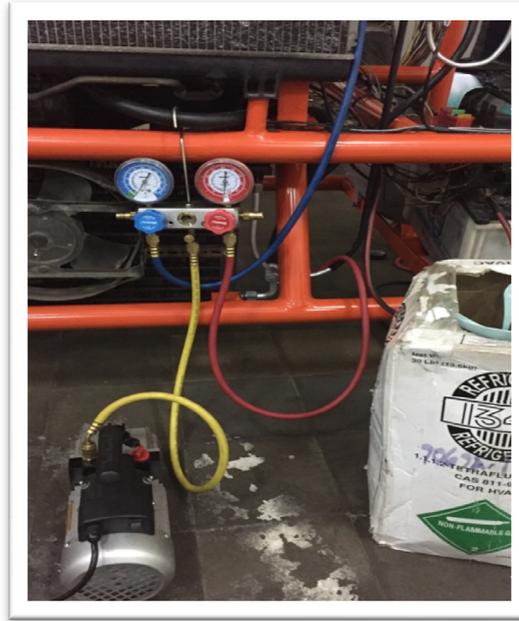


Gambar 4.21 Pemasangan nipel tekanan tinggi dan rendah

- b. Refrigeran yang akan digunakan tersedia dengan cukup.
- c. Menyingkirkan alat-alat yang masih ada di sekitar mesin untuk menghindari terjadinya kecelakaan.

Proses pengisiannya:

- a. Memastikan *handle* pada posisi berlawanan arah jarum jam.
- b. Memasang selang warna hijau/kuning ke tabung refrigeran.
- c. Memutar keran ditabung refrigeran berlawanan arah jarum jam, sampai posisi habis.



Gambar 4.22 Pengisian refrigeran

- d. Memutar keran ditabung refrigeran searah jarum jam dengan tangan untuk membuka.
- e. Memutar *handle* searah jarum jam untuk membuat lubang, dan memutar kembali berlawanan arah jarum jam agar refrigeran dapat mengalir ke selang.
- f. Menekan *niple* no 4 pada *manifold gauge* dengan jari tangan sampai udara dan gas refrigeran keluar dari selang tengah.
- g. Menutup *niple* no 4 dengan tutup *niple*.

Kesimpulannya, selang-selang terhubung dengan baik dan sudah tidak ada udara yang terjebak didalam selang sebelum proses melakukan pengisian. Karena adanya udara yang terjebak didalam selang dan akhirnya masuk kedalam sistem refrigerasi akan mengganggu/menimbulkan gangguan didalam sistem sirkulasi gas refrigeran.

3. Proses pemeriksaan kebocoran awal:

- a. Membuka keran katup tekanan tinggi pada *manifold gauge* agar gas masuk kedalam sistem (tabung menghadap keatas).
- b. Menutup keran katup tekanan tinggi setelah pengukur tekanan rendah sudah menunjukkan 1 kg/cm^2 (14 psi; 98 kPa).
- c. Memeriksa kebocoran dengan menggunakan alat pendeteksi kebocoran.

Kesimpulannya, setelah dilanjutkan proses berikutnya, diperoleh hasil diantaranya refrigeran sudah mulai masuk kedalam sistem refrigeran dan tidak ditemukan adanya kebocoran, maka sistem berfungsi dengan baik.

4. Proses pengisian refrigeran dalam bentuk cair:

- a. Membalikkan tabung refrigeran menghadap kebawah agar isi refrigeran yang keluar dalam bentuk cair.
- b. Membuka keran katup tekanan tinggi.
- c. Memeriksa kaca pengintai sampai aliran refrigeran berhenti mengalir dan menutup keran katup tekanan tinggi.
- d. Mengamati kedua pengukur, tekanan tinggi maupun tekanan rendah, dan keduanya menunjukkan tekanan yang sama.

Kesimpulannya, pada proses ini pengisian refrigeran dalam bentuk cair dan hanya mampu mengisi sesuai dengan tekanan yang ada didalam tabung refrigeran, dan setelah diamati pada kedua alat pengukur tekanan rendah dan tinggi tekanannya sama maka proses pengisian dalam tahap ini baik.

5. Proses pengisian lanjutan:

- a. Membalikkan tabung refrigeran menghadap keatas lagi agar isi refrigeran keluar dalam bentuk gas.

- b. Menghidupkan mesin dan membiarkan beberapa menit untuk pemanasan.
- c. Menghidupkan saklar AC, dan mengamati pengukur tekanan pada *manifold gauge* tanda merah harus terlihat pada tekanan tinggi dan tanda biru pada tekanan rendah tetapi tidak vakum.
- d. Membuka sedikit demi sedikit keran katup *manifold gauge* warna biru, besar kecilnya pembukaan akan mempengaruhi jumlah refrigeran yang mengalir kedalam sistem.
- e. Mengamati gelas pantau dan jumlah gelembung menjadi semakin sedikit dan lembut, hal ini menunjukkan bahwa pengisian sudah cukup
- f. Menutup keran katup *manifold gauge*, dan membaca pengukur tekanan rendah 1,5–2,0 kg/cm² dan tekanan tinggi 14,5–15 kg/cm².

Kesimpulannya, proses pengisian ini adalah proses yang terakhir dan untuk melihat hasil dari proses-proses sebelumnya, setelah diamati tekanan pada alat pengukur tekanan rendah dan alat pengukur pada tekanan tinggi sesuai dengan spesifikasi, maka sistem pengisian refrigeran berfungsi dengan baik.