

**PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM *AIR CONDITIONER* PADA
*TRAINER AC MOBIL MITSUBISHI L300***

NASKAH PUBLIKASI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya pada
Program Studi Diploma Tiga Teknik Mesin



Disusun oleh :

MOH. HERKAL FARIDDUDIN

202003030024

PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PEKAJANGAN PEKALONGAN

TAHUN 2023

PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM AIR CONDITIONER PADA TRAINER AC MOBIL MITSUBISHI L300

Moh. Herkal Fariddudin¹, Akhmad Pujiono², Budiyono³

Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan

Jl. Pahlawan No.10 Gejlig-Kec.Kajen, Kab.Pekalongan

Email : herkalfarid69@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan pada ilmu teknologi semakin pesat, sehingga menuntut bidang pengetahuan untuk mengikutinya supaya tidak tertinggal. Namun terkadang pembelajaran pada ilmu teknologi khususnya teknik mesin tidak efektif apabila tidak menggunakan alat peraga atau *trainer* pada saat pembelajaran pertama pada siswa/mahasiswa. Sehingga dengan adanya permasalahan tersebut, penulis berniat untuk membuat *trainer* dengan tujuan untuk mempermudah siswa/mahasiswa dalam praktek, khususnya ketika praktek Sistem Air Conditioner, juga ingin memberikan data-data terkait dengan perawatan dan perbaikan pada sistem Air Conditioner.

Metode yang dilakukan pada tugas akhir ini adalah dengan metode pengumpulan data awal, yang dimana melakukan studi literatur untuk memahami sistem rancangan yang akan dibuat. Kemudian internet *searching*, untuk memperluas pemahaman akan rancangan-rancangan yang telah dibuat sebelumnya, kemudian wawancara pada instansi atau bengkel terdekat untuk mempermudah dalam pengumpulan bahan dan pengerjaan pada tugas akhir ini. Setelah dilakukan pengumpulan data, kemudian dilakukan pengerjaan, pada hasil pengerjaan terdapat kerusakan pada komponen. Sehingga perlu dilakukan perbaikan seperti pada kelistrikan evaporator, pergantian komponen pada kondensor dan relay karena sudah tidak memungkinkan untuk diperbaiki. Dan pada komponen komponen lainnya juga perlu dibersihkan karena bahan yang didapat adalah sistem Air Conditioner yang sudah lama mangkrak, atau tidak digunakan.

Kata Kunci : Perawatan dan Perbaikan, Sistem Air Conditioner, Trainer.

ABSTRACT

Developments in technological science are increasing rapidly, thus demanding the field of knowledge to keep up with it so as not to be left behind. But sometimes learning in technology, especially mechanical engineering, is ineffective if you don't use teaching aids or trainers during the first lesson for students. So that with these problems, the author intends to create a trainer with the aim of making it easier for students to practice, especially when practicing the Air Conditioning System, also wants to provide data related to maintenance and repair of the Air Conditioning system.

The method used in this final project is the initial data collection method, which is to conduct a literature study to understand the system design to be made. Then internet searching, to broaden understanding of the designs that have been made before, then interviews at the nearest agency or workshop to make it easier to collect materials and work on this final project. After data collection is carried out, then work is carried out, on the results of the work there is damage to the component. So it is necessary to make improvements such as the evaporator electricity, replacement of components on the condenser and relay because it is no longer possible to repair. And the other components also need to be cleaned because the material obtained is an Air Conditioning system that has been idle for a long time, or has not been used.

Keywords : Maintenance and Repair, Air Conditioning System, Trainer

1. LATAR BELAKANG

Penggunaan AC (*Air Conditioner*) pada mobil bukan merupakan hal yang bisa dielakkan lagi. Udara yang semakin panas ditambah polusi yang semakin parah menjadikan pemakaian AC mobil menjadi sangat penting bagi penumpang baik, mobil angkutan umum maupun mobil pribadi. Hal tersebut menyebabkan penggunaan AC pada mobil semakin banyak dan membutuhkan perawatan serta perbaikan pada AC mobil.

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, maka perkembangan teknologi dibidang AC mobil menjadi semakin pesat. Sehingga, hal tersebut juga mendesak bidang pendidikan untuk mempelajari teknologi khususnya AC untuk mengejar perkembangan zaman.

Pembelajaran pada bidang otomotif tidak akan efektif apabila harus mempelajari suatu sistem pada kendaraan dengan kondisi pemahaman awal, namun fasilitas yang disediakan adalah kendaraan utuh, sehingga sulit untuk melihat langsung *part-part* kecil yang mungkin tertutup oleh komponen lain, sehingga dengan adanya *trainer* atau simulator satu sistem dengan contoh *trainer* sistem Ac ini, para pelajar atau mahasiswa dapat melihat *part-part* atau komponen lebih jelas dan lebih mudah untuk dipahami.

Pada komponen sistem AC yang akan dibuat trainer ini merupakan sistem AC bekas yang sebelumnya dipasang pada mobil L300 yang sudah lama tidak dipakai. Sehingga membutuhkan perawatan dan perbaikan. Oleh karena itu, penulis mengambil judul "**PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM AIR CONDITIONER PADA TRAINER AC MOBIL MITSUBISHI L300**".

2. PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diidentifikasi permasalahan dalam tugas akhir "**PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM AIR CONDITIONER PADA TRAINER AC MOBIL MITSUBISHI L300.**", kasus yang harus diselesaikan antara lain :

1. Bagaimana cara melakukan perbaikan Sistem *Air Conditioner* Pada *Trainer* AC Mobil Mitsubishi L300.
2. Bagaimana cara melakukan perawatan Sistem *Air Conditioner* Pada *Trainer* AC Mobil Mitsubishi L300.

3. TUJUAN TUGAS AKHIR

Berdasarkan rumusan masalah di atas, rumusan tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui cara melakukan perbaikan Sistem *Air Conditioner* Pada *Trainer* AC Mobil Mitsubishi L300.
2. Untuk mengetahui cara melakukan perawatan Sistem *Air Conditioner* Pada *Trainer* AC Mobil Mitsubishi L300.

4. BATASAN MASALAH

Tugas akhir mengenai **PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM AIR CONDITIONER PADA TRAINER AC MOBIL MITSUBISHI L300** terdapat batasan masalah pada :

1. Perawatan dan perbaikan pada komponen AC mobil universal yang sebelumnya digunakan pada mobil Mitsubishi L300
2. Refrigeran yang digunakan adalah R134a
3. Perawatan dan perbaikan dilakukan pada rancang bangun awal untuk *trainer* sistem AC mobil Mitsubishi L300
4. Pada pengisian refrigeran dari sisi tekanan tinggi adalah 15-30 psi. dan sisi tekanan rendahnya adalah 160-250 psi.

5. PEMBAHASAN

a) Tempat dan Waktu

Proses perancangan dan pembuatan *Trainer* sistem AC mobil Mitsubishi L300 dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, dengan alasan dan pertimbangan memaksimalkan penggunaan fasilitas universitas yang telah disediakan.

Waktu pelaksanaan perancangan dari proses awal pengumpulan data hingga proses pengumpulan bahan-bahan yang digunakan memakan waktu dari tanggal 16 Maret 2023–09 Mei 2023. Pada proses pembuatan dilaksanakan pada tanggal 10 Mei 2023–23 Juni 2023. Proses pengujian alat dilakukan pada tanggal 23 Juni 2023–04 Juli 2023. Kemudian pengumpulan hasil pengujian pada tanggal 04 Juli 2023–23 Juli 2023.

b) Bahan dan Alat

- Bahan yang digunakan yaitu :

Tabel. Daftar Bahan

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1	satu set sistem AC mobil Mitsubishi L300 <i>second</i>	<ul style="list-style-type: none">- Kompresor- Kondensor- Selang- <i>Dryer</i>- Pipa <i>dryer</i>- Ekstra fan- Evaporator- Kipas blower- Saklar blower	1 set

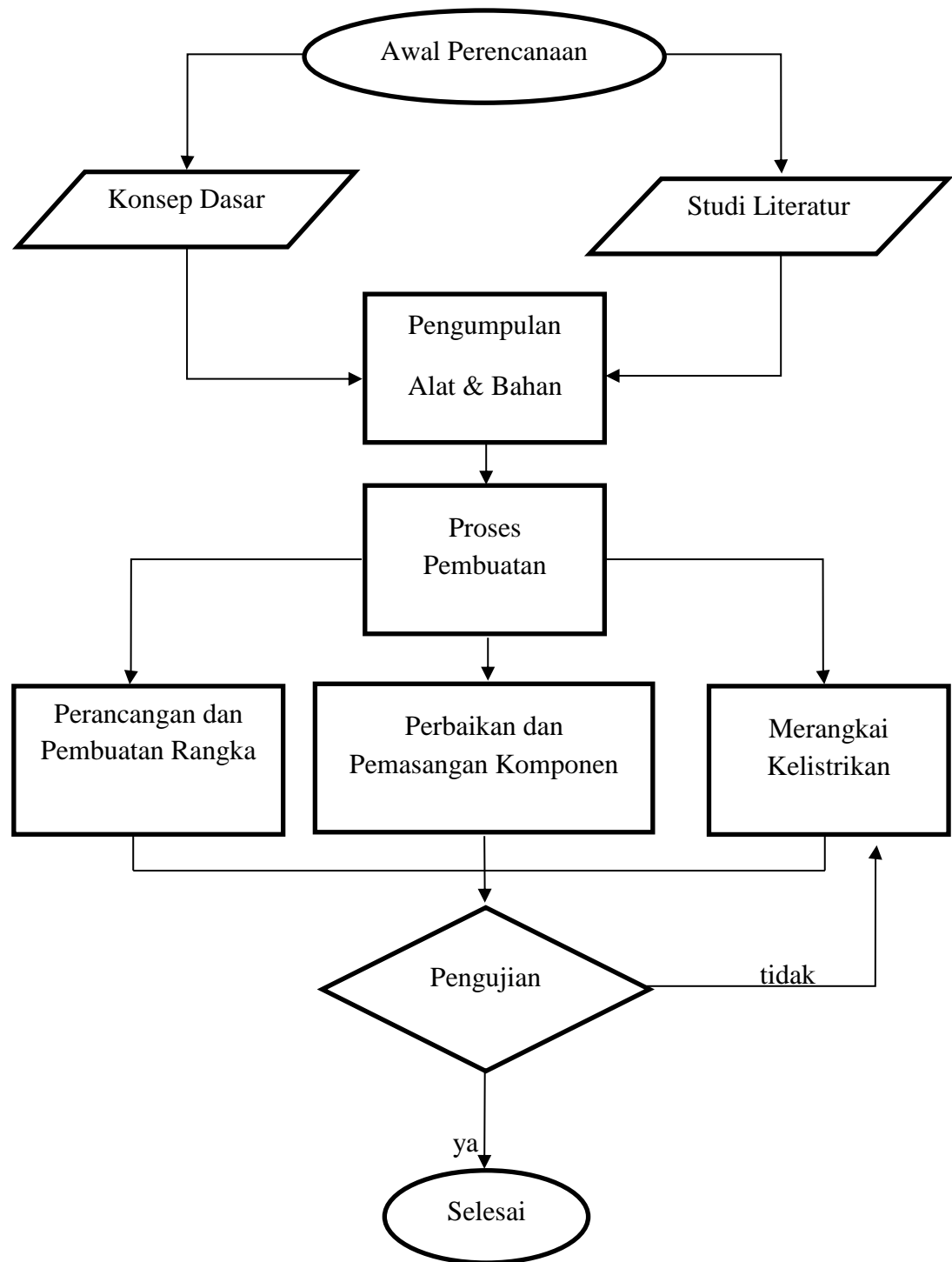
		<ul style="list-style-type: none"> - Thersmotat - Resistor - <i>Belt</i> 	
2	Refrigeran	R134	1 unit
3	Oli <i>Compressor</i>	R134	1 unit
4	Besi hollow	4x4 cm	10 meter
5	Besi siku	4x4 cm	5 meter
6	Baut, mur, dan ring	8, 10, 12	70 buah
7	Akrilik 2,5 mm	30x30 cm	5 lembar
8	Triplek 9 mm	3x1,5 m	1 lembar
9	Dinamo	1,5 pk	1 unit
10	Roda	2 inch	4 buah
11	<i>Fuse</i>	-	1 buah
12	Lem Korea	-	1 buah
13	Lem Tembak	-	10 buah
14	Tenol	-	1 buah
15	Kabel Merah dan Hitam	1,25 mm	10 meter
16	Cat Hitam dan Putih	-	1 kaleng
17	Elektroda	RD 2,6	1 pack

- Alat yang digunakan yaitu :

Tabel. Daftar Alat

No	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Mesin Las	450 watt	1 set
2	Mesin Bor	-	1 unit
3	Mata Bor	Uk.8, 10, 12	1 buah
4	Mesin Gerinda	-	1 unit
5	Mata Gerinda	Potong, sikat, kasar	1 buah
6	Mesin Lem Tembak	-	1 unit
7	Tang	Lancip, potong, biasa	1 buah
8	Obeng	(+) (-)	1 buah
9	<i>Cutter</i>	-	1 buah
10	Solder	80 watt	1 unit
11	Kunci <i>ring</i> , pas	Uk.8, 10, 12, 14	1 buah
12	Kompresor	1 pk	1 unit
13	Pompa vakum	-	1 unit
14	Meteran	5 meter	1 buah
15	Ampere dan volt meter	-	1 unit

c) Diagram Alir



d) Hasil Pembahasan

Sebelum melakukan tindakan perbaikan AC pada mobil, sebaiknya memperhatikan gejala, gangguan atau tanda kerusakan secermat mungkin. Jangan tergesa-gesa untuk mengambil tindakan untuk mengidentifikasi kerusakan yang belum jelas faktanya. Lakukanlah pengecekan terlebih dahulu satu-persatu dengan teliti. Perhatikan prosedur perbaikan sehingga tidak ada bagian-bagian komponen yang tidak perlu ikut dibongkar, kecuali kalau menghalangi dalam proses pengerjaan.

Dan pada kali ini, sistem AC yang kami dapatkan adalah sistem AC *second* dari mobil Mitsubishi L300 yang sudah lama tidak terpakai, sehingga perlu melakukan pengecekan awal pada komponen-komponennya, apakah ada kerusakan atau penurunan pada fungsinya.



Gambar. pengumpulan bahan

Sumber : dokumentasi foto

Berikut adalah langkah-langkah pengerjaan *Trainer* sistem AC mobil Mitsubishi L300.

1) Langkah Pengecekan Komponen *Trainer* Sstem AC

Untuk mengetahui normal atau tidaknya komponen yang sudah kita dapatkan, perlu dilakukan pengecekan untuk dapat melakukan perawatan dan perbaikan yang baik. Berikut langkah-langkah pengecekan :

a. Pengecekan Kebocoran

- Cermati terlebih dahulu pipa-pipa, untuk mengetahui apabila terdapat lubang kebocoran yang tampak oleh mata, sehingga dapat langsung diganti. Dan pada pengecekan kali ini terdapat lubang pipa yang tampak mata sehingga kami mengganti pipa dengan pipa yang baru.
- Kemudian, pasang semua komponen yang berhubungan dengan saluran refrigrasi, seperti kompresor, kondensor, *filter dryer*, dan evaporator.
- Langkah yang selanjutnya adalah mengisi tekanan. Dalam waktu 15 menit, gunakanlah air sabun untuk mengetahui jika terdapat kebocoran pada setiap pipa dan komponen. Pada pengisian tekanan terdapat kebocoran di kondensor.



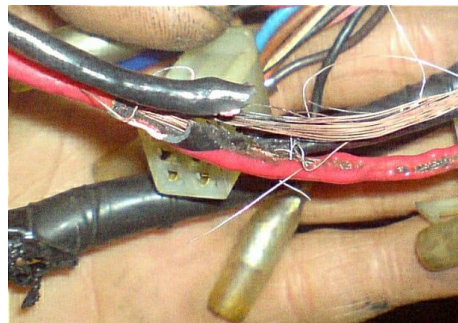


Gambar. pengecekan kebocoran

Sumber : dokumentasi foto

b. Pengecekan Fungsional Kelistrikan

- Rangkai semua komponen kelistrikan sistem AC, seperti fan kondensor, *magnetizing clutch*, kipas blower, thermostat dan *relay*, kemudian di ON kan. Dan pada pengecekan arus kali ini terdapat permasalahan pada kipas blower dan *relay*.



Gambar. kabel blower dan kabel yang terhubung ke resistor terkelupas

Sumber : dokumentasi foto

2) Perbaiki Komponen *Trainer* Sistem AC

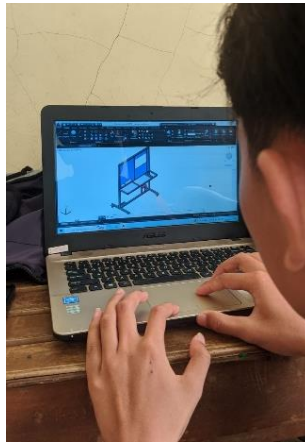
Alat	Keterangan	Diganti /
------	------------	-----------

		Diperbaiki
Pipa 	Terdapat lubang yang cukup besar, sehingga tidak memungkinkan untuk diperbaiki.	Diganti
Kondensor 	Terdapat banyak lubang kebocoran dan sudah mengalami korosi, sehingga lubang kebocoran tidak dapat diperbaiki.	Diganti
Relay 	Pada pengecekan arus relay, arus sudah tidak dapat tersalurkan.	Diganti
Pengatur Kecepatan Blower 	Pada saat pengecekan, kabel-kabel tidak beraturan, dan terdapat banyak kabel yang terkelupas, sehingga arus tidak dapat tersalurkan.	Diperbaiki

Setelah dilakukan perbaikan dan penggantian pada setiap komponen yang terdapat masalah, bersihkan kotoran atau debu yang menempel pada komponen-komponen.

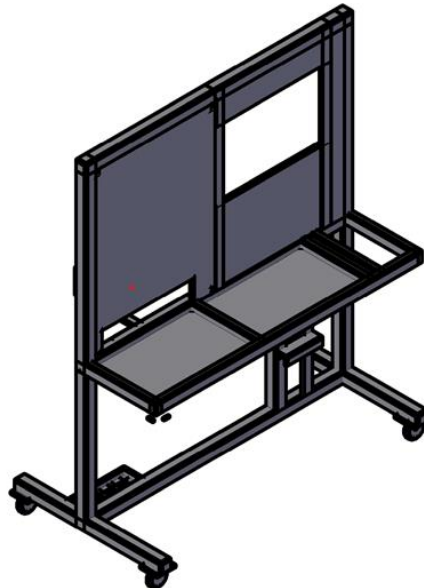
3) Perancangan Stand *Trainer* Sistem AC

Rancang stand sesuai dengan dudukan baut pada komponen.



Gambar. merancang rangka stand

Sumber : dokumentasi foto

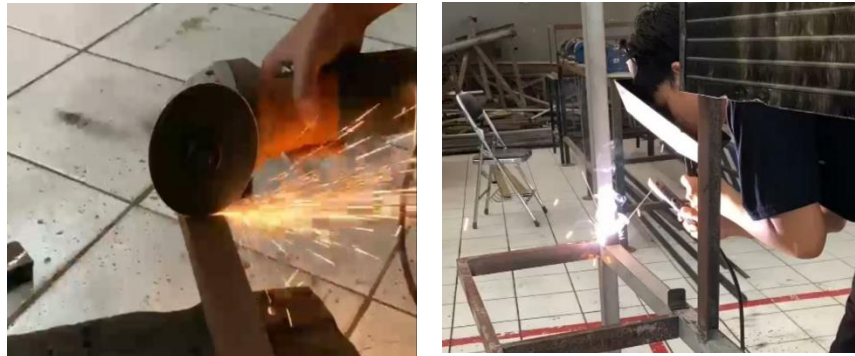


Gambar. Desain rangka stand

Sumber : desain rangka pada AutoCAD

4) Pembuatan Stand *Trainer* Sistem AC

Memotong bahan-bahan stand sesuai dengan ukuran pada rancangan stand. Kemudian merangkai besi yang sudah dipotong dengan menggunakan mesin las.



Gambar. pengelasan rangka stand

Sumber : dokumentasi foto

Setelah rangka dilas, yang dilakukan selanjutnya adalah membersihkan rangka dari korosi menggunakan gerinda sikat untuk dapat dilakukan pengecatan.



Gambar. menyikat rangka besi

Sumber : dokumentasi foto

Setelah rangka besi dibersihkan, langkah selanjutnya adalah melakukan pengecatan. Cat yang digunakan adalah cat warna hitam untuk rangka besi dan putih untuk triplek.



Gambar. mengecat rangka stand

Sumber : dokumentasi foto

5) Pemasangan Komponen *Trainer* Sistem AC

Setelah semua rangka dicat. Langkah selanjutnya adalah memasang komponen pada *trainer*.



Gambar. trainer sistem AC
Sumber : dokumentasi foto

6) Pengisian Refrigeran *Trainer* Sistem AC

- a. Proses vakum untuk membersihkan sisa-sisa oli lama
 - Menyiapkan *manifold gauge*
 - Memasang selang *manifold gauge* pada kompresor. Selang warna biru (tekanan rendah) dipasang ke kompresor pada sisi tekanan rendah. Dan selang warna merah (tekanan tinggi) dipasang ke kompresor pada sisi tekanan tinggi.
 - Menyiapkan pompa vakum dan memasang ujung selang kuning *manifold gauge* pada pompa vakum.
 - Menghidupkan pompa vakum, memastikan katup sisi tekanan rendah dan katup sisi tekanan tinggi semuanya dalam kondisi terbuka.
 - Menunggu selama kurang lebih 10 menit, memeriksa pembacaan kevakuman pada sisi tekanan rendah lebih dari 600 mmHg.
 - Menutup katup sisi tekanan tinggi dan tekanan rendah, selanjutnya mematikan pompa vakum dan memastikan jarum tidak kembali ke angka 0.
 - Kemudian melanjutkan pada pengisian oli.

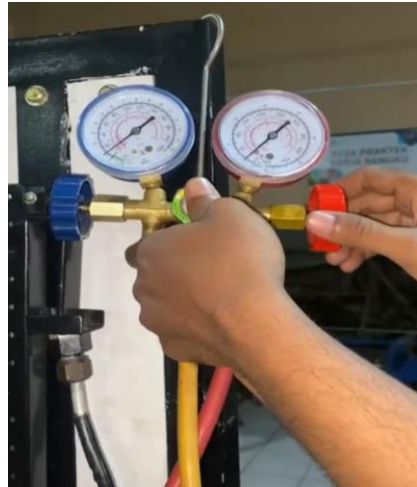


Gambar. Pempvakuman sistem AC

Sumber : dokumentasi foto

b. Pengisian oli

- Siapkan oli refrigeran, sesuai dengan refrigeran 134a sebanyak 50 cc.
- Lepas selang tekanan rendah dari *manifold gauge* dan masukkan ke takaran oli yang sudah disiapkan.
- Buka katup pada tekanan tinggi dan pastikan pada katup tekanan rendah tertutup.



Gambar. membuka katup tekanan tinggi untuk mengisi oli

Sumber : dokumentasi foto

- Kemudian, *ON* kan pompa vakum untuk menyedot oli.



Gambar pengisian oli kompresor

Sumber : dokumentasi foto

c. Proses vakum untuk memvakum udara

Melakukan kembali proses vakum untuk memvakum udara.

d. Pengisian refrigerant dari sisi tekanan tinggi

Yang perlu diperhatikan pada saat pengisian refrigeran dari sisi tekanan tinggi adalah mesin harus dalam kondisi mati dan refrigeran yang dimasukkan wujudnya cair (tabung dibalik). Berikut langkah-langkah pengisian refrigeran dari sisi tekanan tinggi :

- Pasang selang tengah *manifold gauge* warna kuning ke tabung refrigeran.
- Balikkan tabung refrigeran supaya refrigeran yang berwujud cair posisinya berada dibawah.



Gambar. pengisian refrigerant tekanan tinggi

Sumber : dokumentasi foto

- Setelah itu, buka kran pada tabung refrigeran.
- Buka katup sisi tekanan tinggi pada *manifold gauge* secara pelan-pelan, namun yang dilihat adalah jarum pada sisi tekanan rendahnya 1,5-2,0 kg/cm².



Gambar. jarum manifold pada saat tekanan tinggi

Sumber : dokumentasi foto

- Jika jarum pada sisi tekanan rendahnya sudah 1,5-2,0 kg/cm², maka segera tutup katup sisi tekanan tinggi.
- e. Pengisian Refrigeran Pada Sisi Tekanan Rendah

Yang perlu diperhatikan pada saat pengisian refrigeran dari sisi tekanan rendah adalah kompresor dalam kondisi hidup. *Switch blower* dan *switch* pengatur suhu diputar paling maksimum dan refrigeran yang dimasukkan dalam wujud gas. Berikut langkah-langkah pengisian refrigeran dari sisi tekanan rendah :

- Supaya refrigeran yang berwujud gas yang keluar, maka balikkan kembali tabung refrigeran ke posisi tegak.

- Putar sisi kontak ke posisi *ON*, selanjutnya *switch blower* putar ke maksimum (3), *switch* pengatur suhu ke high, serta pastikan kopling magnetnya bekerja.
- Buka katup sisi tekanan rendah perlahan-lahan, namun yang dilihat adalah jarum pada sisi tekanan tinggi hingga 14-15 kg/cm².



Gambar. jarum manifold pada saat tekanan rendah

Sumber : dokumentasi foto

- Jika jarum pada sisi tekanan tingginya sudah mencapai 14-15 kg/cm², maka segera tutup katup sisi tekanan rendah.
- Lakukan pemeriksaan kebocoran seluruh sistem AC, baik dari sisi tekanan tinggi maupun sisi tekanan rendah.
- Apabila pengecekan kebocoran sudah selesai, maka matikan *switch blower*, *switch* pengatur suhu dan matikan mesin. Kemudian putar kunci kontak ke posisi *OFF*.

- Tutup kran tabung refrigeran, lalu lepas seluruh selang *manifold gauge* di kompresor.
- Bersihkan dan kembalikan alat pada tempatnya.

7) Pengecekan Ampere dan voltase Pada *Trainer* Sistem AC

Tabel. Pengecekan ampere dan volt

Nama komponen	Ampere	Volt
Kipas <i>condensor</i>	2,8	1.7
<i>Magnetic cluth</i>	3,2	1.6
Kipas blower	H = 3,2 M = 2,5 L = 2,0	2

8) Perawatan Yang Harus Dilakukan Pada *Trainer* Sistem AC

Setelah dilakukan perbaikan, sistem AC harus dilakukan perawatan supaya sistem dapat mendapatkan umur pemakaian yang lama. Hal-hal yang perlu dilakukan pada perawatan tersebut adalah :

- Memastikan kondensor dan evaporator dalam keadaan bersih dari debu, sehingga fungsi angin yang dihasilkan dari fan dan blower tidak terhambat.
- Tidak mematikan AC dalam jangka waktu yang lama, karena apabila AC tidak dioperasikan dalam jangka waktu yang lama, debu-debu yang masuk ke sirkulasi refrigeran dapat mengendap dan menghalangi sirkulasinya.
- Memastikan kipas kondensor dan kipas blower dalam keadaan yang baik.

- d. Menggunakan pengatur suhu/thermostat tidak terlalu rendah, untuk menghindari dari banyaknya gesekan *magnetic clutch* dengan pully yang dapat membuat *magnetic clutch* aus.

6. PENUTUP

a) Kesimpulan

Setelah dilakukan perawatan dan perbaikan pada *Trainer* sistem *Air Conditioner* mobil Mitsubishi L300, terdapat kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Kondisi kondensor sudah tidak layak pakai, dikarenakan terdapat banyak kebocoran dan sudah mengalami korosi, sehingga tidak dapat dilas.
- 2) Oli yang terdapat pada saluran refrigrasi sudah tidak layak pakai, sehingga perlu divakum dan diisi dengan oli yang baru.
- 3) Perawatan secara berkala pada sistem *Air Conditioner* harus dilakukan sesuai dengan prosedur untuk menjaga ketahanan dan keawetan komponen AC.

b) Saran

Untuk dapat meningkatkan dan mempertahankan suatu kinerja sistem *Air Conditioner* alangkah baiknya :

- 1) Melakukan pengisian refrigeran dengan memperhatikan langkah-langkahnya dengan baik.
- 2) Tidak mengisi refrigerant melebihi dari standar.
- 3) Perhatikan panduan perawatan sistem *Air Conditioner* yang sudah ada, dan selalu mengikuti waktu perawatan secara tepat (perawatan berkala).
- 4) Selalu memperhatikan kondisi komponen-komponen sistem *Air Conditioner*.

DAFTAR PUSTAKA

- Hermawan, S., & Novianto, R. (2017). Trouble Shooting Sistem *Air Conditioner* (AC) Pada *Trainer* AC Mobil. *Surya Teknika*, 28-36.
- Kalay, A. G. (2015). *Perawatan Dan Perbaikan Sistem Air Conditioner Pada Mobil Daihatsu Taruna* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Manado).
- Nasrullah, H., Wilantara, B., & Prastaji, B. (2020). Pengujian Kabin Sirkulasi Pendingin pada *Trainer* Simulator Air Conditioning Mobil. *Jurnal E-Komtek*, 4(2), 184-190.
- Syahyuniar, R., Ningsih, Y., & Kurniawan, R. D. (2018). Perancangan sistem kerja simulator AC (*Air Conditioner*) mobil. *ELEMEN: JURNAL TEKNIK MESIN*, 5(1), 20-27.