

BAB IV

PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN

A. Proses Perbaikan

1. Proses Pembuatan saluran AC seperti didalam kabin.

Penggunaan serta pemasangan kisi-kisi udara pada panel depan media pembelajaran ini dimaksudkan agar cara kerja saluran AC mirip dengan mobil pada aslinya dan beban *thermal* yang diterima sistem AC dapat dibatasi. Sehingga nantinya saat digunakan praktik kondisi panel pada engine stand dapat diatur arah hembusan AC seperti dalam kabin mobil dan beban kerja yang diterima sistem AC maupun mesin tidak berat. Selain itu agar fungsi sensor *thermistor* pada *electrical* sistem AC ini bekerja sebagai mana seperti pada sensor suhu didalam kabin, maka sensor thermistor di letakkan di dalam bok evaporator beban *thermal* yang diterima oleh sistem AC dapat dibatasi. Berikut proses pembuatan saluran AC dan kisi-kisi udara pada panel depan :

a. Penyesuaian ukuran *box* kisi-kisi udara pada panel engine stand.

Penyesuaian ukuran *box* kisi-kisi disesuaikan berdasarkan ukuran kisi-kisinya. Kemudian membuat sketsa bentuk dan ukuran *box* berdasarkan ukuran lubang kisi-kisi pada panel *engine stand*..

b. Proses pemilihan bahan.

Proses pemilihan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan *box* dilakukan atas beberapa pertimbangan, diantaranya adalah sebagai berikut :

- 1) Box nantinya harus kuat terhadap benturan dan getaran.
- 2) Box dibuat ringan mungkin tetapi memiliki kekuatan terhadap benturan ataupun getaran.
- 3) Ukuran dan bentuk bahan yang digunakan harus stabil pada suhu rendah.
- 4) Rapat dan tidak bocor.
- 5) Bahan tidak mudah pecah ataupun patah serta tahan korosi.
- 6) Dapat bersifat menyerap getaran sehingga tidak menimbulkan suara berisik apabila terkena getaran.

Atas dasar semua pertimbangan diatas dapat menggunakan bahan *Pipa pvc*. Pipa pvc mempunyai sifat kuat, tidak mudah pecah, serta tahan korosi karena tidak terbuat dari logam. Selain itu warna ukurannya pas terhadap kisi-kisi udaranya, sehingga memudahkan pengerjaan. Dengan menggunakan pipa pvc tersebut sudah mampu menahan benturan serta getaran dari mesin, sehingga dengan bahan tersebut dapat dibuat *box* yang kuat dan ringan.



Gambar 1. Pembuatan box/rumah kisi-kisi udara AC

c. Proses pengerjaan *box*.

Proses pengerjaan *box* kisi-kisi udara pada panel engine stand ini dikerjakan melalui beberapa tahap, antara lain :

- 1) Pemotongan pipa pvc sesuai dengan ukuran,
- 2) Merangkai potongan pipa pvc menjadi *box* dengan memakai perekat lem.
- 3) Memberi lubang untuk selang fleksibel saluran AC pada bok pipa.
- 4) Memberikan penguat bagian luar *box* dengan lem bakar.

2. Proses Pemasangan Komponen-komponen Sistem AC dan Kelistrikannya Pada Engine Stand.

a. Proses Pemasangan Komponen Sistem AC

Proses perakitan komponen serta kelistrikan sistem AC dilakukan setelah proses perakitan *engine* pada rangka *engine stand* selesai dikerjakan. Hal tersebut akan dilakukan agar komponen-komponen AC aman tidak terkena benturan atau mengalami kerusakan lain akibat pemasangan *engine* dan komponennya.

Pemasangan komponen AC seperti *condensor*, *extra fan*, *receiver dryer*, serta *evapotaor* dipasang pada rangka *engine stand*. Untuk kompresor AC dipasang pada blok silinder bagian samping karena *pulley* kompresor terhung langsung dengan *pulley* poros engkol. Setelah semua pemasangan komponen selesai dilakukan baru dilakukan

pemasangan selang AC. Pemasangan selang AC sendiri menggunakan dua jenis selang yaitu selang karet dan selang *alpip*.

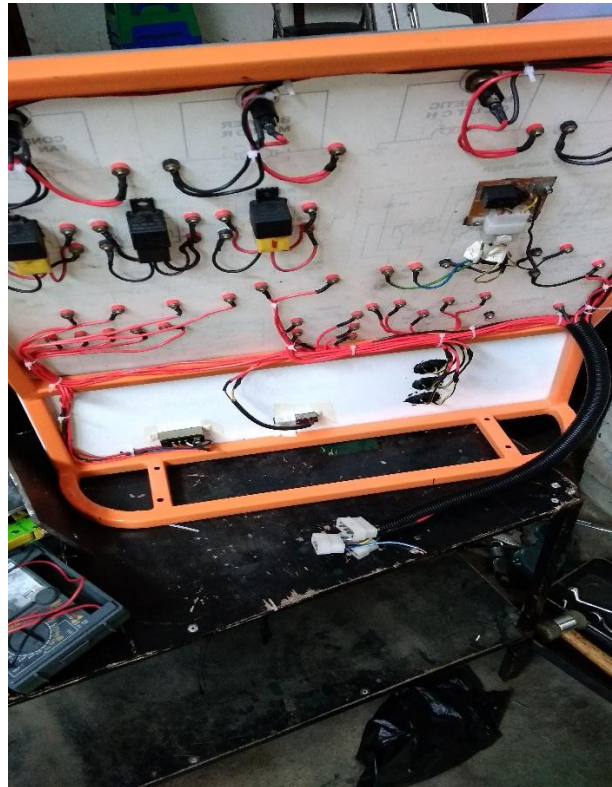
Urutan pemasangan komponen :

- 1) Pemasangan evaporator beserta salurannya.
- 2) Pemasangan receiver driyer
- 3) Pemasangan extra fan
- 4) Pemasangan kondensor
- 5) Pemasangan kompresor AC
- 6) Pemasangan selang sistem AC

b. Proses Pembuatan Rangkaian Kelistrikan Sistem AC

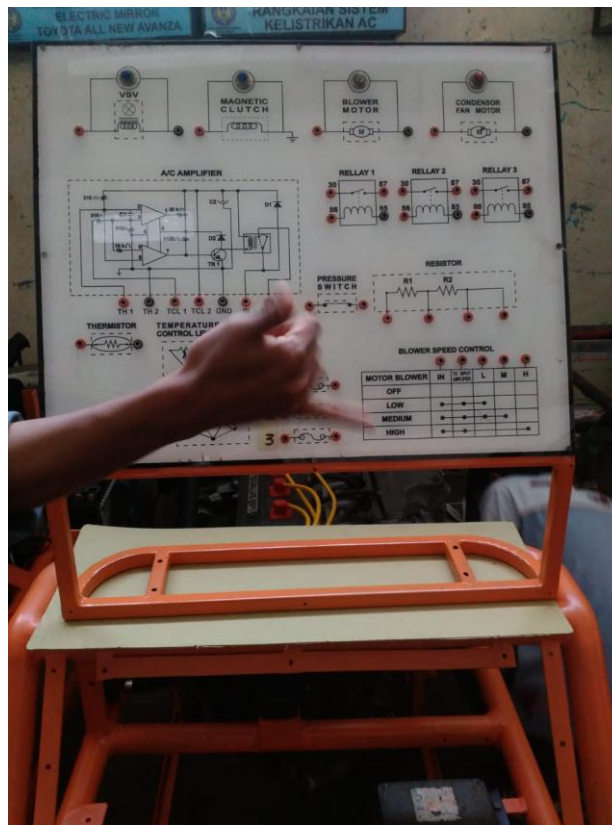
Proses pembuatan rangkaian kelistrikan sistem AC ini dikerjakan setelah semua komponen sistem AC terpasang dengan baik dan benar. Proses pembuatan rangkaian kelistrikan AC ini antara lain meliputi rangkain kelistrikan *control blower*, rangkaian kelistrikan *control temperature* serta *idle up*. Proses pemasangan rangkaian kelistrikan *control blower* terdiri atas *blower speed control* sebagai *selector* kecepatan *blower*, *resistor* sebagai tahanan arus sebelum ke *motor blower*, serta *motor blower* sebagai penggerak *blower fan* didalam *evaporator* . Sedangkan rangkaian kelistrikan sistem *control temperatur* AC meliputi *temperature control lever*, *thermistor*, *AC amplifier*, *magnetic clutch* dan *condensor fan*. Serta sistem kelistrikan pada sistem AC yang lain adalah sistem *control idle up* yang berfungsi

menaikkan putaran mesin agar mesin tidak mati saat terjadi pembebanan oleh karena kerja kompresor.



Gambar 2. Belakang panel kelistrikan sistem AC

Setelah *jack banana* terpasang maka dapat dilakukan penyambungan *jack* dengan kabel dengan cara disolder. Kabel-kabel yang berhubungan dengan *jack banana* tersebut dihubungkan pada socket konektor sesuai dengan nomor *pin* pada konektor. Konektor pada gambar *training object* dibuat berlawanan dengan konektor pada rangkaian kelistrikan sistem AC pada *engine stand*. Sehingga nantinya sistem AC dapat bekerja baik tanpa *training object* ataupun dengan papan *training object* sistem kelistrikan AC.



Gambar 3. Depan panel kelistrikan sistem AC

3. Proses Pengisian Freon

Pengisian refrigerant/ freon R1324a dilakukan setelah tidak ada kebocoran pada sistem. Langkah pertama yang dilakukan adalah memasang *manifold gauge* dengan selang Lo pada saluran *suction* dan selang Hi pada saluran *discharge* dan selang warna kuning pada pompa *vacuum* proses vakum sistem dengan menggunakan pompa vakum hingga 60 Cm-Hg kemudian tutup kedua *valve* dan cek kebocoran, apabila tidak terjadi kebocoran (ditandai dengan tekanan pada *manifold gauge* bertambah) maka dapat melanjutkan proses vakum hingga 76 Cm-Hg dan tutup kedua *valve* terus lakukan pengisian oli dan *refrigerant*. Akan tetapi apabila terjadi kebocoran maka cari letak kebocoran tersebut dan lakukan

perbaikan. Untuk mempermudah mencari letak kebocoran dapat menggunakan busa sabun yang dioleskan pada sambungan-sambungan sistem AC atau pada bagian tertentu yang dapat terjadi kebocoran *refrigerant*.



Gambar 4. Proses pengisian reftigerant

B. Proses Pengujian

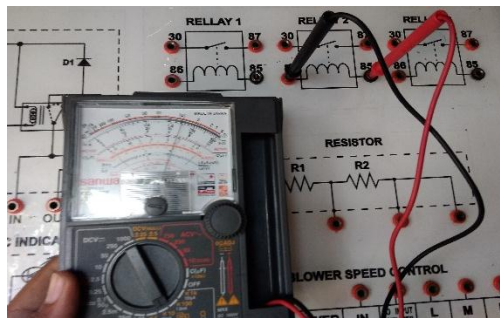
Tahap hasil ujian bertujuan untuk mengetahui pencapaian yang didapatkan dari redesain media pembelajaran rangkaian sistem kelistrikan AC dan memastikan bahwa semua komponen media siap digunakan.

1. Pengujian Komponen Kelistrikan.

a. Relay.

Pemeriksaan relay yaitu memeriksa kumparan magnetik pada terminal 85 & 86 apakah ada kontinuitas atau tidak, jika terdapat tahanan kontinuitas berarti masih baik. Selanjutnya memeriksa

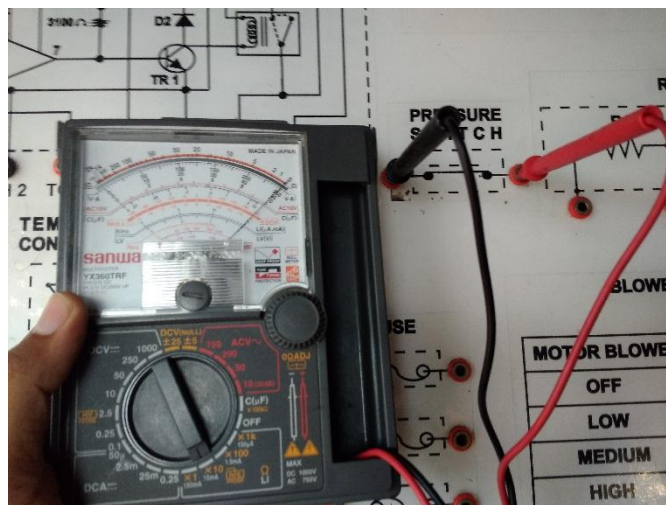
hubungan terminal 30 & 87 apakah terdapat hubungan, pemeriksaan hubungan tersebut memerlukan sumber listrik baterai 12 volt untuk mengaktifkan kumparan magnetik relay, sehingga relay aktif dan terminal 30 & 87 terhubung. Jika terdapat kontinuitas berarti relay masih baik.



Gambar 5. Pengujian Relay

b. Perssure Switch.

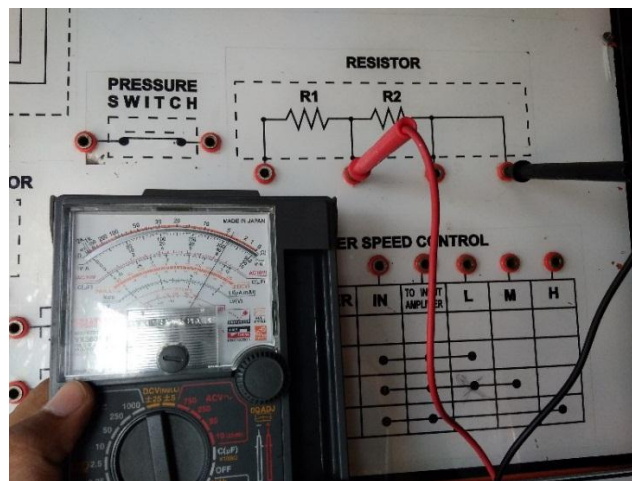
Pemeriksaan pressure switch yaitu dengan memeriksa kontinuitas antara kedua terminalnya. Jika terdapat kontinuitas berarti masih baik.



Gambar 6. Pengujian Pressure Switch

c. Resistor Blower.

Pemeriksaan resistor motor blower yaitu dengan memeriksa tahanan pada kaki R1 - output, R2 – output, Input – Output. Pemeriksaan antara R1 – output akan menghasilkan tahanan yang paling besar, antara R2 - output akan menghasilkan tahanan yang lebih rendah, dan antara input dan output tidak terdapat tahanan sehingga putaran motor blower akan kencang.



Gambar 7. Pengujian Resistor Blower

d. Fuse/Sekring.

Pemeriksaan sekring yaitu memeriksa kontinuitas antara kedua terminal sekring, jika terdapat kontinuitas berarti masih baik.

e. Motor Blower.

Pemeriksaan motor blower yaitu dengan memeriksa kontinuitas kumparan motor pada kabel penghubungnya

f. Kipas kondensor.

Pemeriksaan kipas kondensor dengan memeriksa kontinuitas kumparan motor kipas pada kabel penghubungnya.

g. Magnetic clutch.

Pemeriksaan magnetic clutch dengan memeriksa kontinuitas kumparan magnetic antara kabel input dan body magnetic clutch.

h. Kunci kontak

Pemeriksaan kunci kontak dengan cara memeriksa kontinuitas antara terminal-terminal yang sesuai dengan posisi kontak.

	ACC	B	IG	ST
OFF	-	-	-	-
ACC	● — ●		-	-
ON	● — ● — ●			-
START	-	● — ● — ●		

Gambar 8. Posisi kunci kontak

2. Proses pengujian kinerja sistem AC.

a. Memeriksa kinerja blower.

Pemeriksaan kinerja blower dapat dilakukan secara visual dengan melihat langsung pada saat AC dihidupkan.



Gambar 9. Kinerja blower

b. Memeriksa kinerja kipas kondensor.

Pemeriksaan kinerja kipas kondensor dapat dilakukan secara visual dengan melihat secara langsung pada saat AC dihidupkan.



Gambar 10. Kinerja kipas kondensor

c. Memeriksa kinerja magnetic clutch.

Pemeriksaan kinerja magnetic clutch dapat dilakukan secara visual dengan melihat secara langsung pada saat ac dihidupkan

d. Memeriksa aliran freon pada kaca pengintai.

Pemeriksaan aliran freon dapat dilihat pada kaca pengintai receiver dryer.



Gambar 11. Aliran freon

C. Hasil

Hasil yang dicapai setelah dilakukannya perbaikan pada sistem AC engine stand toyota kijang 7K yaitu engine stand dapat bekerja kembali dengan baik dan dapat digunakan lagi sebagai *training object*. Mesin dapat hidup kembali dan sistem AC dapat berfungsi kembali.

Kerusakan yang terjadi pada sistem AC kemungkinan dapat diakibatkan karena usia dari pemakaian yang sudah lama, kesalahan atau kurang teliti pada saat dilakukan praktik oleh mahasiswa, kurangnya perawatan, tidak bekerjanya atau rusak pada komponen sistem pendukung kerja AC, dan adanya komponen yang tidak terpasang.

Setelah dilakukannya perbaikan dan penggantian pada komponen-komponen yang mengalami kerusakan, sekarang dapat berfungsi kembali dengan baik.

Secara keseluruhan proyek akhir ini merupakan rekondisi sistem AC pada engine stand toyota kijang 7K. Dengan hasil perbaikan dapat berfungsi kembali sebagai *training object*. Harapan dari Proyek akhir ini adalah *engine stand* Toyota kijang 7k, dapat dimanfaatkan oleh dosen dan mahasiswa dalam proses belajar mengajar sistem AC maupun yang lain, di jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta.

1. Hasil pengujian komponen kelistrikan sistem AC

Tabel 1. Hasil pengujian komponen

NO	Komponen yang diuji	Posisi uji	Spesifikasi	Hasil	Kesimpulan
1	Fuse	-	Ada kontinuitas	Ada kontinuitas	Baik
2	Ignition Switch	OFF	Tidak ada kontinuitas	Tidak ada kontinuitas	Baik
		ACC	Ada kontinuitas	Ada kontinuitas	
		ON	Ada kontinuitas	Ada kontinuitas	
		ST	Ada kontinuitas	Ada kontinuitas	
3	Blower Switch	OFF	Tidak ada kontinuitas	Tidak ada kontinuitas	Baik
		L(Low)	Ada kontinuitas	Ada kontinuitas	
		M(Medium)	Ada kontinuitas	Ada kontinuitas	
		H(High)	Ada kontinuitas	Ada kontinuitas	
4	Relay	-	Ada kontinuitas	Ada kontinuitas	Baik
5	Resistor	L(Low)	Ada kontinuitas	Ada kontinuitas	Baik
		M(Medium)	Ada kontinuitas	Ada kontinuitas	
		H(High)	Ada kontinuitas	Ada kontinuitas	
6	Kipas Kondensor	-	Ada kontinuitas	Ada kontinuitas	Baik
7	Magnetic Clutch	-	Ada kontinuitas	Ada kontinuitas	Baik
8	Motor blower	-	Ada kontinuitas	Ada kontinuitas	Baik

2. Pengujian Kinerja Sistem AC Pada Engine Stand.

Pengujian kinerja sistem AC bertujuan untuk mengetahui hasil dari pekerjaan yang telah dilakukan, apakah dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Pengujian kinerja sistem AC contohnya sebagai berikut :

a. Kipas kondensor.

Sebelum



Gambar 12. Kipas belum Bekerja

Sesudah



Gambar 13. Kipas Sudah Bekerja

Setelah dilakukan pengamatan kinerja fungsi kipas kondensor hasilnya kipas kondensor berfungsi dengan baik.

b. Motor Blower.

Sebelum



Gambar 14. Blower Belum Bekerja

Sesudah

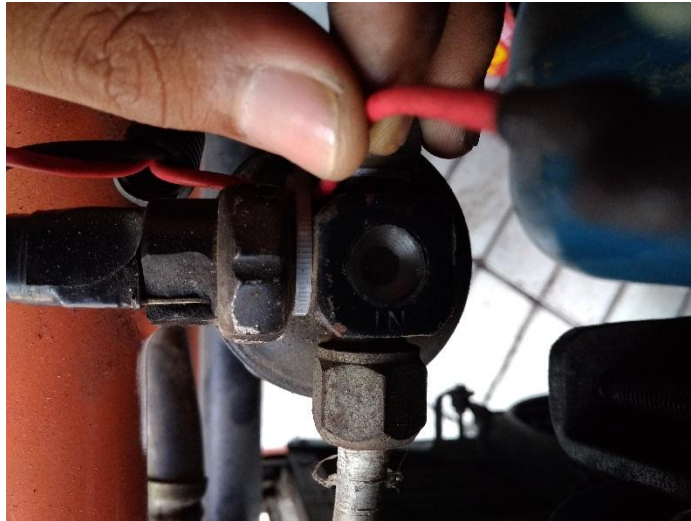


Gambar 15. Blower Sudah Bekerja

Setelah dilakukan pengamatan kinerja fungsi blower hasilnya blower dapat bekerja dengan baik, blower dapat bekerja sesuai selektor kecepatan pada saklar blower.

c. Kaca Pengintai.

Sebelum



Gambar 16. Belum Ada Aliran Freon

Sesudah



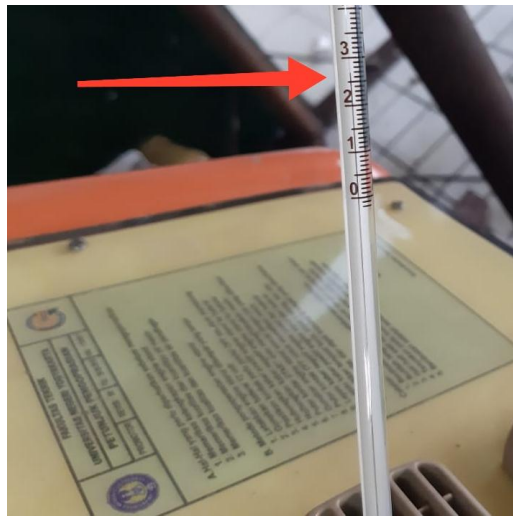
Gambar 17. Terdapat Aliran Freon

Setelah dilakukan pengamatan pada kaca pengintai hasilnya terdapat aliran freon pada kaca pengintai di receiver dryer, aliran freon tersebut

berbentuk seperti gelembung-gelembung yang mengalir. Aliran ini menandakan bahwa sistem AC sudah bekerja dengan baik.

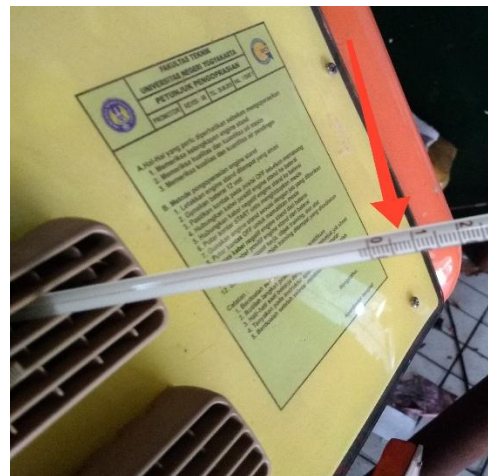
- a. Temperatur pada kisi-kisi AC.

Sebelum



Gambar 18. Temperature saat AC off

Sesudah



Gambar 19. Temperatur saat AC on

Temperatur yang terukur pada saat AC off yaitu 28 derajat, temperatur pada saat AC on yaitu 8 derajat celcius. Ini menunjukkan

bahwa terjadi perubahan temperature setelah AC dihidupkan, yang menandakan bahwa sistem AC bekerja normal.

b. Tekanan pada sistem AC.

Sebelum



Gambar 20. Tekanan saat AC off

Sesudah



Gambar 21. Tekanan saat AC on

Perbedaan tekanan yang terjadi pada saat ac mati dan hidup menunjukkan bahwa kondisi sistem AC berjalan dengan baik.

D. Pembahasan

1. Rancangan perbaikan sistem AC pada engine stand Toyota Kijang 7K.

Proses yang pertama dilakukan yaitu Tahap Perancangan perbaikan.

Dari tahap ini disusun rancangan proses perbaikan, rancangan sistem yang diperbaiki, rancangan kebutuhan alat dan bahan yang digunakan, rancangan biaya perbaikan, serta jadwal perbaikan. Proses ini akan tetapi memerlukan waktu yang lama, karena harus melewati proses konsultasi dengan dosen. Setelah proses perancangan selesai dan disetujui oleh dosen maka selanjutnya dilaksanakan tahap proses dan implementasi rancangan modifikasi.

2. Proses perbaikan sistem AC pada Engine stand Toyota Kijang 7K.

Dalam proses perbaikan sistem AC ini terlebih dahulu dilakukan dengan melepas seluruh komponen sistem AC, setelah semua komponen terlepas selanjutnya dilakukan pengecekan kondisi komponen seperti relay, fuse, switch blower, kunci kontak, motor blower, dan kipas kondensor, kemudian melakukan identifikasi kerusakan komponen. Setelah semua kondisi komponen diketahui, jika komponen masih dalam keadaan baik maka komponen tersebut tidak perlu diganti. Selain melakukan penggantian komponen yang rusak juga dilakukan perbaikan pada kabel-kabel pennghubung.

Proses perbaikan yang pertama yaitu perubahan rangka dudukan kondensor. Posisinya dibuat lebih ke dalam sehingga lebih aman dan rapi. Perubahan rangka pada panel juga ada yaitu menambahkan besi dudukan pada belakang panel agar panel bisa digantung pada tembok.

Selanjutnya perubahan posisi kisi-kisi AC pada panel dashboard engine stand, sebelumnya kisi kisi AC hanya terdapat 2 sedangkan pada evaporator terdapat 4 lubang output udara, untuk memaksimalkan output udara AC maka di tambahkan kisi-kisi AC sehingga jumlahnya menjadi 4 mengikuti lubang pada evaporator.

Berikutnya perbaikan pada komponen sistem AC. Perbaikan yang dilakukan yaitu pada pipa almunium, pipa tersebut sebelumnya bengkok dan hampir patah. Pipa tersebut kemudian di potong dan di sambung kembali untuk menghilangkan bagian yang bengkok.

Proses perbaikan berikutnya yaitu pada bagian sistem kelistrikan AC. Perbaikan pada kelistrikan yaitu mengganti seluruh kabel pada sistem kelistrikan, karena inti kabel yang lama sudah berjamur. Selain itu sambungan-sambungan kabel juga sudah berjamur yang membuat aliran listrik tidak maksimal. Pemindahan komponen pendukung sistem kelistrikan seperti saklar blower, saklar temperature, relay, dan fuse juga di lakukan. Sebelumnya komponen tersebut berada pada engine stand, karena kerapian dan efisiensi tempatnya kurang maka komponen tersebut di pindah ke panel.

3. Hasil perbaikan sistem AC pada engine stand Toyota Kijang 7K.

Proses perbaikan selesai dan berjalan sesuai dengan rencana jadwal pengerjaan, walaupun menemui beberapa masalah tetapi dapat teratasi, sehingga *engine stand* Toyota Kijang 7K sistem kelistrikan dapat dipergunakan dan berfungsi. Proses modifikasi dilakukan dengan cara yang

semaksimal mungkin agar menghasilkan *engine stand* Toyota Kijang 7K yang berfungsi dengan baik. Setelah melewati tahap pengujian kinerja fungsional baik berupa pengujian komponen dan pengujian fungsi rangkaian kemudian dilanjutkan perbandingan antara media pembelajaran yang lama dengan hasil perbaikan sistem AC. Pengujian komponen kelistrikan sistem ac meliputi pengujian fuse, relay, saklar blower, kunci kontak, motor blower, dan kipas kondensor.

Pengujian kinerja fungsional meliputi kinerja motor blower, kipas kondensor, dan magnetic clutch. Kinerja sistem ac juga bisa dilihat dari aliran freon pada kaca pengintai di receiver dryer. Kinerja AC yang sudah baik ditandai dari terdapat aliran seperti gelembung yang berada pada kaca pengintai.

