

BAB III

KONSEP RANCANGAN

Konsep rancangan ini berfungsi sebagai landasan-landasan proses perbaikan dalam proyek akhir ini. Dalam konsep rancangan akan di tentukan seperti apa rancangan perbaikan, bagaimana cara perbaikan, analisa biaya yang di butuhkan dalam perbaikan, bagaimana pengujian kinerja engine stand tersebut dan analisa waktu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pengerjaan proyek akhir ini. Sehingga nantinya proses pelaksanaan proyek akhir ini dapat berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

A. Analisis Kebutuhan

Dalam melaksanakan perbaikan *sistem AC* pada engine stand toyota kijang 7K ini, Proses identifikasi kerusakan terlebih dahulu dilakukan. Hal ini diharapkan dapat diketahui kerusakan apa saja yang perlu dilakukan perbaikan pada sistem AC. Konsep Perbaikan *sistem AC* yaitu melepas semua komponen sistem AC dari engine stand. Selanjutnya dilakukan identifikasi kerusakan yang akan menjadi acuan untuk proses perbaikan. Tujuan identifikasi kerusakan untuk menentukan rancangan langkah kerja, kebutuhan bahan, alat, dan rancangan kebutuhan biaya perbaikan, serta pengujian.

Identifikasi kerusakan pada *sistem AC* ini telah diuraikan pada identifikasi masalah pada Bab I di depan, yaitu :

1. Kondisi engine stand sistem AC yang telah mulai rusak.
2. Kerapian pada engine stand sistem AC yang kurang baik.
3. Kisi-kisi udara pada panel depan hanya terdapat dua buah yang tidak sesuai dengan lubang keluaran udara evaporator AC.
4. Pipa saluran freon dari receiver dryer ke evaporator bengkok dan hampir patah.
5. Kabel penghubung rangkaian yang sudah berjamur.

Dari uraian beberapa kerusakan/permasalahan diatas maka akan dilakukan proses identifikasi perubahan rangka *stand* dan sistem pendukung kerja sistem AC, antara lain :

1. Perubahan rangka sistem AC pada engine stand.

Kondisi sistem AC pada engine stand toyota kijang 7K terlihat kurang efisien dan kurang rapi, itu terlihat dari posisi panel kelistrikan sistem AC yang selalu terletak pada engine stand sehingga engine stand ini hanya bisa dipakai untuk praktik sistem AC. Letak kondensor ac yang terdapat pada bagian bawah mesin juga terlihat kurang rapi serta dudukannya kurang kokoh

2. Perubahan posisi kisi-kisi ac pada panel depan.

Lubang kisi-kisi evaporator pada panel depan juga hanya terdapat 2 lubang kisi-kisi yang seharusnya terdapat 4 mengikuti

lubang pada evaporator, kisi-kisi tersebut harus diganti agar sistem kerja pendingin lebih optimal.

3. Perbaiki komponen sistem AC.

Kerusakan yang terjadi pada komponen-komponen pada sistem AC antara lain pipa aluminium yang bengkok dan hampir patah, sehingga aliran freon pada sistem AC tidak lancar sehingga tekanan yang melewatinya akan meningkat dan dapat menyebabkan kebocoran sistem.

4. Perbaiki kelistrikan sistem AC.

Pada sistem kelistrikannya terdapat kabel yang sudah tidak bagus karena inti kabel sudah berjamur yang membuat aliran arus listrik yang kurang maksimal. Posisi soket untuk saluran ke panel kelistrikan ac posisinya juga kurang tepat sehingga perlu dilakukan pemindahan posisi soket.

B. Rancangan Langkah Kerja

Proses perbaikan sistem AC pada engine stand toyota kijang 7K diharapkan dapat berjalan dengan efektif dan seefisien mungkin dengan perancangan yang akan dibuat. Berdasarkan analisa kebutuhan diatas maka dapat dibuat rancangan langkah kerja. Langkah kerja ini akan menjadi acuan dalam melaksanakan perbaikan. Adapun hal-hal yang perlu dilakukan diantaranya :

1. Perencanaan

Perencanaan di sini banyak lingkup yang mencakup diantaranya adalah perencanaan waktu, bahwa perbaikan sistem AC pada engine stand toyota kijang 7K ini direncanakan menghabiskan waktu dua bulan. Namun karena keterbatasan kami baik pendanaan, pengadaan komponen maka perbaikan sistem AC ini lebih dari dua bulan. Lingkup selanjutnya yaitu tentang pendanaan, pendanaan sudah diprediksi sedetail mungkin namun kenyataannya keluar dari rencana, karena kurang pengetahuan tentang harga kelengkapannya.

2. Proses Pembongkaran

Proses pembongkaran bagian perlengkapan sistem AC dimulai dari mengeluarkan freon serta pembongkaran kompresor, evaporator, kondensor, dll. Pada bagian kelistrikan dengan melepas semua kabel pada rangkaian sistem AC dan panel kelistrikan sistem AC.

3. Proses Pengukuran dan menganalisa komponen

Pengukuran dan pemeriksaan komponen untuk selanjutnya melakukan analisis pada komponen tersebut dengan membandingkan sesuai spesifikasi yang sudah terdapat di bengkel . Menganalisa komponen bertujuan untuk mengetahui kondisi komponen yang harus diganti atau diperbaiki.

4. Observasi dan pembelian komponen

Observasi dilakukan untuk mengetahui tempat dimana komponen– komponen yang dibutuhkan dijual dengan kualitas yang baik namun dengan harga yang terjangkau. Hal ini bertujuan untuk mengetahui harga jual disetiap toko dikarenakan harga jual disetiap toko berbeda-beda dan terbatasnya dana yang dimiliki. Setelah mengetahui toko yang dituju dengan harga yang terjangkau maka dilakukan pembelian komponen sesuai kebutuhan bahan untuk perbaikan media pembelajaran sistem AC.

5. Proses perbaikan

Proses perbaikan dimulai menentukan jenis kerusakan yang terjadi pada sistem AC.

1. Pemasangan komponen

Pemasangan komponen merupakan prosedur awal perakitan. Adapun hal-hal yang diperlukan dalam pemasangan komponen, Seperti pada bagian tertentu diperlukan kabel yang memiliki ketahanan terhadap arus listrik yang besar. Pemasangan komponen yang mempertimbangkan kerapian.

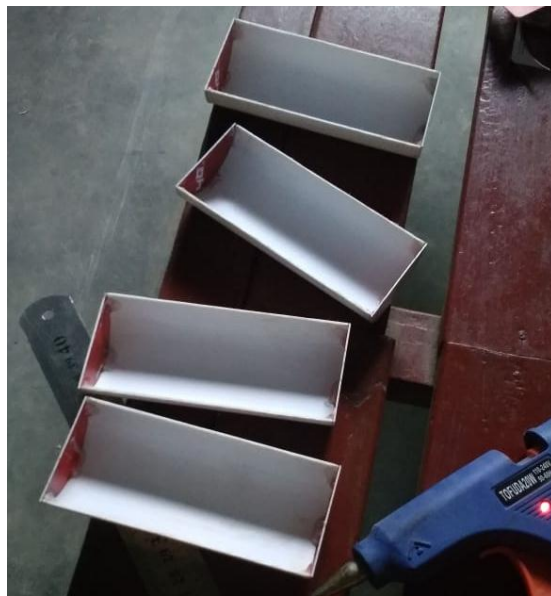
2. Pengecekan ulang dan Penyetelan

Setelah komponen terpasang semua, kemudian memeriksa dan menguji kembali sistem komponen utama sistem AC setelah dilakukan perakitan.

C. Rancangan Proses Pengerjaan

1. Pembuatan saluran ac.

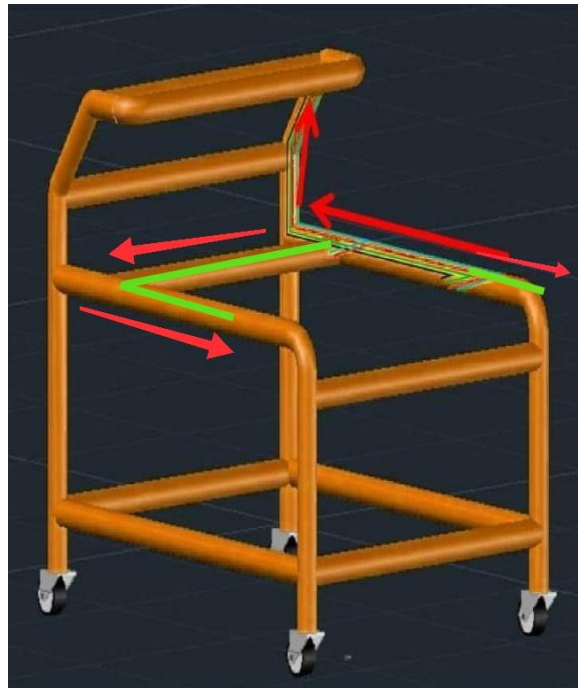
Pembuatan saluran ac ini menggunakan pipa pvc 2" yang dipotong/dibelah menjadi 2. Pipa pvc ini berfungsi sebagai rumah kisi-kisi udara yang berada dipanel depan. Ukuran potongan pipa ini disesuaikan dengan besar dari kisi-kisi udara. Setelah terbentuk rumah kisi-kisi selanjutnya potongan pipa tersebut di beri lubang untuk saluran selang ke evaporator.



Gambar 1. Pembuatan rumah kisi-kisi udara AC

2. Pemasangan komponen sistem AC dan kelistrikannya

Pemasangan komponen dan kelistrikannya dilakukan setelah mesin sudah terpasang. Pemasangan komponen seperti kompresor, kondensor, evaporator dilakukan terlebih dahulu. Setelah itu baru merangkai rangkaian kelistrikannya mengikuti skema/jalur yang sudah dibuat.



Gambar 2. Jalur rangkaian kelistrikan

Rancangan proses perakitan sistem kelistrikan disesuaikan dengan rancangan sistem kelistrikan yang sudah ditentukan. Penempatan komponen utama sudah terpasang, sehingga sistem kelistrikan seperti *blower motor* dan resistor, *extra fan*, *pressure switch* dan *magnetic clutch* tinggal dihubungkan dengan kabel. Untuk VSV ditempatkan dekat dengan karburator, *relay* 3 buah akan diletakkan dipanel kelistrikan. Proses penyambungan dilakukan dengan solder agar kuat, konektor kabel

diletakkan sedekat mungkin dengan *training object*. Setelah selesai perakitan, kabel dibungkus isolasi dan dirapikan dengan dibungkus slongsong kabel fleksibel.



Gambar 3. Selongsong kabel fleksibel

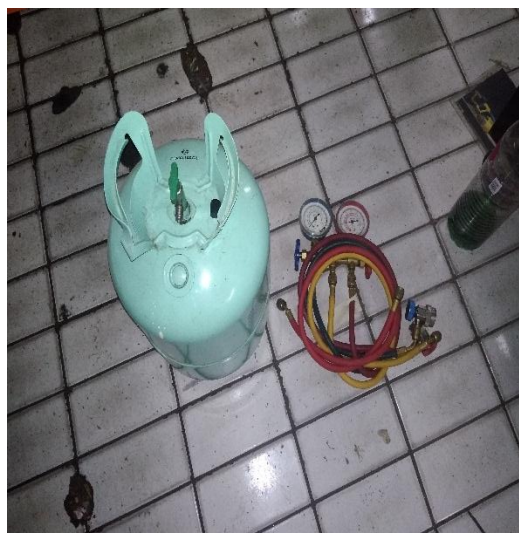
3. Pengisian freon

Pengisian freon/refrigerant dilakukan setelah semua komponen sistem AC bekerja dengan baik. Karena pengisian freon dilakukan saat mesin hidup dan sistem AC bekerja. 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. Katup pengisian refrigerant



Gambar 5. Refrigerant dan manifold gauge

D. Rencana Jadwal Pengerjaan

Supaya target dapat tercapai dengan tepat maka dibuat program atau jadwal yang akan dilaksanakan sebagai acuan atau target yang harus dicapai sebelum melakukan pengerjaan perbaikan sistem AC.

Perbaikan engine stand sistem AC ini di lakukan dibengkel otomotif FT UNY secara bersama-sama.

Perencanaan alokasi waktu proses modifikasi sistem kelistrikan bodi sebagai berikut :

Tabel 1. Jadwal pengerjaan

No	Uraian Kegiatan	Waktu														
		Maret			April			Mei			Juni			Juli		
1	Pemikiran Gagasan	■														
2	Identifikasi Kerusakan		■													
3	Perancangan Perbaikan			■												
4	Observasi Dan Pembelian Komponen				■											
5	Proses Pengerjaan				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	Pengujian															■
7	Pembuatan Laporan				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Proses perbaikan engine stand sistem AC ini di mulai pada bulan maret sampai bulan juli, proses perbaikan memerlukan waktu 4,5 bulan dari proses pemikiran gagasan sampai proses pembuatan laporan.

E. Rancangan Kebutuhan Alat Dan Bahan

Perancangan kebutuhan peralatan dan bahan dilakukan untuk memperlancar proses pengerjaan. Berdasarkan rencana langkah kerja diatas maka didapatkan kebutuhan alat dan bahan untuk proses perbaikan sistem AC. Berikut merupakan data dari rancangan kebutuhan alat dan bahan untuk digunakan dalam perbaikan :

Perancangan kebutuhan peralatan dan bahan dilakukan untuk memperlancar proses pengerjaan. Berdasarkan rencana langkah kerja diatas maka didapatkan kebutuhan alat dan bahan untuk proses perbaikan sistem AC pada engine stand toyota kijang 7K. Berikut merupakan data dari rancangan kebutuhan alat dan bahan untuk digunakan dalam perbaikan:

a. Rancangan Kebutuhan Alat

Alat-alat yang dibutuhkan dalam proses perbaikan sistem AC pada engine stand toyota kijang 7K adalah sebagai berikut :

- | | |
|---------------------|----------------|
| a. Mesin bor | h. Isolasi |
| b. Mesin gerinda | i. Cutter |
| c. Gergaji besi | j. Kunci ring |
| d. Penitik | k. Ragum |
| e. Palu | l. Obeng |
| f. Tang | m. Kapi dempul |
| g. Solder dan tenol | n. Las listrik |

b. Rancangan Kebutuhan Alat untuk pengukuran

Alat pengukuran yang dibutuhkan dalam proses perbaikan sistem AC pada engine stand toyota kijang 7K adalah sebagai berikut :

- a. Multimeter
- b. Testlamp
- c. Meteran ukur
- d. Manifold gauge

c. Rancangan Kebutuhan Bahan

a. Bahan yang dibutuhkan dalam proses perbaikan sistem AC pada engine stand toyota kijang 7K adalah sebagai berikut :

- 1) 2 buah Mika *acrylic* ketebalan 3 mm
- 2) Cover lampu 12 Volt
- 3) Kabel-kabel, isolasi, socket-socket, dan selongsong kabel.
- 4) Mur baut M6 kepala “+”
- 5) Dempul, amplas
- 6) Cat
- 7) Konektor kabel
- 8) Kotak sekring .dan sekringnya
- 9) 4 buah selang fleksibel saluran udara AC
- 10) Pipa PVC 2”

b. Bahan yang sudah tersedia :

Tabel 2. Bahan yang sudah tersedia

No	Nama Komponen	Jumlah
1	<i>Magnetic clutch</i>	1 unit
2	<i>Condensor fan motor</i>	1 unit
3	<i>Blower motor</i>	1 unit
4	VSV	1 buah
5	Rangkaian AC dengan <i>amplifier</i>	1 set
6	<i>Pressure switch</i>	1 buah
7	<i>Relay</i>	3 buah
8	Konektor kabel 8 pin	4 pasang
9	Konektor kabel 6 pin	2 pasang
10	<i>Fuse box</i>	6 buah
11	<i>Fuse</i>	6 buah

F. Rancangan Anggaran Biaya

Rancangan anggaran biaya perbaikan sistem AC pada engine stand toyota kijang 7K ini tidak semua kebutuhan komponen dan bahan dipenuhi mandiri oleh kelompok, tetapi juga ditanggung oleh kedua belah pihak, pihak pertama yaitu mahasiswa dan pihak kedua yaitu Universitas Negeri Yogyakarta. Rancangan anggaran biaya yang diperlukan dalam proses perbaikan ini dapat diperkirakan dengan rincian sebagai berikut :

Tabel 3. Anggaran biaya

NO	NAMA	JUMLAH	HARGA	TOTAL
1	Kabel	2 roll	165.000	Rp. 330.000,00
2	Isolasi bakar	5 meter	9.000	Rp. 45.000,00
3	Isolasi hitam	1 rol	10.000	Rp. 10.000,00
4	Tenol	1 rol	15.000	Rp. 15.000,00
5	Fuse box	6 buah	6.000	Rp. 36.000,00
6	Sekring	6 buah	2.000	Rp. 12.000,00
7	Selang fleksibel	4 buah	25.000	Rp. 100.000,00
8	Kisi-kisi AC	4 buah	30.000	Rp. 120.000,00
9	Lem bakar	5 buah	1.000	Rp. 5.000,00
Jumlah				Rp. 673.000,00

G. Rancangan Pengujian

Setelah menentukan konsep rancangan pada perbaikan engine stand Toyota Kijang 7K, langkah selanjutnya adalah membuat rencana pengujian untuk mengetahui keberhasilan kinerja serta mencapai tujuan dari pembuatan proyek akhir perbaikan sistem AC pada engine stand Toyota Kijang 7K. Pengujian sistem AC pada engine stand toyota kijang 7K dilaksanakan setelah mesin dalam kondisi sudah hidup dan mengganti komponen yang rusak. Proses pengujian ini dilakukan di bengkel Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik UNY. Dalam proses pengujian ini nantinya dapat diamati bagaimana kinerja sistem AC pada engine stand toyota kijang 7K, dan mengetahui hasil perbaikan sistem AC pada engine stand toyota kijang 7K. Berikut rencana pengujian yang akan dilakukan :

1. Pengujian Komponen Rangkaian Sistem Kelistrikan AC.

Pengujian fungsi komponen bertujuan untuk mengetahui komponen tersebut dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Salah satunya dibantu dengan alat multimeter. Pastikan saat melakukan pemeriksaan komponen tidak ada rangkaian yang terhubung dengan sumber arus, karena akan dilakukan pemeriksaan tahanan pada masing- masing komponen untuk mengetahui data kontinuitasnya. Adapun beberapa komponen yang akan dilakukan pengujian, diantaranya :

a. *Fuse*

Terdapat 2 terminal pada *fuse* yaitu input dan output. Mengukur kontinuitas *fuse* menggunakan multimeter dengan cara memutar selektor pada nilai skala terendah yaitu $\times 1\text{ohm}$, lalu tempelkan jarum *tester* merah dan hitam pada masing- masing ujung *fuse* yang berhubungan (penempelan jarum *tester* boleh terbalik, karena hanya mengukur tahanan kontinuitas).

b. Kunci Kontak

Pengukuran kunci kontak dilakukan pada 4 posisi yaitu posisi *ACC*, posisi *OFF*, posisi *ON*, posisi *ST*. Pengukuran tahanan menggunakan multimeter dengan memutar selektor pada skala tahanan yang terendah yaitu pada posisi $\times 1\text{ohm}$. Kemudian dengan menghubungkan jarum *tester* merah dan jarum *tester* hitam pada 2

terminal yang berhubungan (saat penempelan warna jarum *tester* dapat terbalik, karena hanya mengukur kontinuitas saja).

c. *Blower Switch*

Pada *blower switch* akan dilakukan pengukuran kontinuitas menggunakan multimeter dengan memutar selektor pada nilai skala terendah yaitu $\times 1 \text{ ohm}$ lalu tempelkan jarum *tester* merah dan hitam pada masing- masing terminal *blower switch*. Ada 4 posisi pada selektor *blower switch* yaitu *OFF*, *L (Low)*, *M (Medium)*, *H (High)*. Penempelan jarum *tester* boleh terbalik pada setiap posisi terminal karena yang akan diukur hanya kontinuitas saja.

d. *Termostat Switch*

Pada termostat *switch* terdapat saklar potensio sehingga pada posisi *ON* dan posisi *OFF* dilakukan pengukuran kontinuitas pada 2 terminal saja. Mengukuran kontinuitas termostat *switch* menggunakan multimeter dengan memutar selektor pada skala terendah yaitu $\times 1 \text{ ohm}$. Kemudian menempelkan jarum *tester* merah dan hitam pada masing- masing ujung termostat *switch*. Penempelan jarum *tester* boleh terbalik, karena hanya menguji kontinuitas saja.

e. *Relay*

Pada relay terdapat 4 terminal yaitu terminal 30, terminal 87, terminal 86, dan terminal 85. Pada komponen relay nanti akan diuji kontinuitas relay yang terdapat pada terminal 30 dan 87. Untuk

mengaktifkan relay terminal 86 dan 85 harus dialiri arus dari baterai, terminal 86 dijumpa dengan (+) baterai dan terminal 85 dijumpa dengan (-) baterai. Pengukuran kontinuitas menggunakan multimeter dengan memutar selektor ke posisi terendah yaitu $\times 1 \text{ ohm}$, dengan menghubungkan jarum *tester* merah dan hitam pada terminal 30 dan terminal 87 (penempelan jarum *tester* dapat terbalik, Karena hanya menguji kontinuitas saja).

f. Unit Resistor

Pada unit resistor terdapat 4 terminal, masing- masing terminal merupakan input dan output dari resistor yang dirangkai seri. Sehingga akan dilakukan pengujian kontinuitas menggunakan multimeter dengan memutar selektor pada tahanan terendah yaitu $\times 1 \text{ ohm}$. Kemudian pada masing- masing terminal ditempelkan jarum *tester* merah dan hitam secara bergantian. Penempelan jarum *tester* dapat terbalik karena hanya menguji kontinuitas pada unit resistor.

g. *Magnetic Clutch*

Pada komponen *magnetic clutch* terdapat 2 terminal yaitu input dan output. Mengukur kontinuitas *magnetic clutch* menggunakan multimeter dengan cara memutar selektor pada nilai skala terendah yaitu $\times 1 \text{ ohm}$, lalu tempelkan jarum *tester* merah dan hitam pada masing- masing ujung *magnetic clutch* yang berhubungan (penempelan jarum *tester* boleh terbalik, karena hanya mengukur tahanan kontinuitas).

h. Motor *Fan*

Pada komponen motor *fan* terdapat 2 terminal yaitu input dan output. Mengukur kontinuitas motor *fan* menggunakan multimeter dengan cara memutar selektor pada nilai skala terendah yaitu $\times 1 \text{ ohm}$, lalu tempelkan jarum *tester* merah dan hitam pada masing-masing ujung motor *fan* yang berhubungan (penempelan jarum *tester* boleh terbalik, karena hanya mengukur tahanan kontinuitas).

Didalam motor *fan* terdapat kumparan/coil untuk membentuk kemagnetan dan memutar poros kipas, jika kumparan tersebut putus maka yang terjadi adalah tidak ada kontinuitas dan jika kumparan masih baik maka masih terdapat kontinuitas.

i. Motor *Blower*

Pada komponen motor *blower* terdapat 2 terminal yaitu input dan output. Mengukur kontinuitas motor *blower* menggunakan multimeter dengan cara memutar selektor pada nilai skala terendah yaitu $\times 1 \text{ ohm}$, lalu tempelkan jarum *tester* merah dan hitam pada masing-masing ujung motor *blower* yang berhubungan (penempelan jarum *tester* boleh terbalik, karena hanya mengukur tahanan kontinuitas).

Sama seperti motor *fan*, motor *blower* terdapat kumparan/coil jika kumparan putus maka juga tidak ada kontinuitas, jika kumpara baik maka masih terdapat kontinuitas.

Selanjutnya untuk mengetahui masing- masing pengujian komponen pada media pembelajaran, maka dibuatlah tabel rencana pengujian sesuai pada panduan dibawah ini :

Tabel 4. Rencana Pengujian Komponen

NO	Komponen yang diuji	Posisi uji	Terminal yang berhubungan	Spesifikasi
1	Fuse	-	Input - output	Ada kontinuitas
2	Ignition Switch	OFF	B - ACC - IG - ST	Tidak ada kontinuitas
		ACC	B - ACC	Ada kontinuitas
		ON	B - ACC - IG	Ada kontinuitas
		ST	B - IG - ST	Ada kontinuitas
3	Blower Switch	OFF	B - C - L - M - H	Tidak ada kontinuitas
		L(Low)	L - B - C	Ada kontinuitas
		M(Medium)	M - B - C	Ada kontinuitas
		H(High)	H - B - C	Ada kontinuitas
4	Relay	-	Terminal 30 - 87	Ada kontinuitas
5	Resistor	L(Low)	R1 - Output	Ada kontinuitas
		M(Medium)	R2 - Output	Ada kontinuitas
		H(High)	Input - Output	Ada kontinuitas
6	Kipas Kondensor	-	Terminal - & +	Ada kontinuitas
7	Magnetic Clutch	-	Terminal - & +	Ada kontinuitas
8	Motor blower	-	Terminal - & +	Ada kontinuitas

2. Pengujian kinerja sistem AC.

Pengujian kinerja sistem AC bertujuan untuk mengetahui apakah sistem AC dapat bekerja dengan baik atau tidak, pengujian kinerja sistem AC ini dilakukan saat mesin hidup, sehingga perlu dilakukan perakitan kabel-kabel penghubung pada panel kelistrikan. Berikut rencana pengujian kinerja AC :

- a. Pengujian kinerja kipas kondensor
- b. Pengujian kinerja blower
- c. Pengujian temperatur AC
- d. Pengujian tekanan AC

