PPPPTK BOE
MALANG

MODUL
PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN BERBASIS KOMPETENSI

Teknik Kendaraan Ringan Otomotif

Memasang Sistem Air Conditioner
OTO.KR50.016.03

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA
2018

KATA PENGANTAR

Modul pengembangan keprofesian berkelanjutan (PKB) berbasis kompetensi merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai media transformasi pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja kepada peserta pelatihan untuk mencapai kompetensi tertentu berdasarkan program pelatihan yang mengA/Cu kepada Standar Kompetensi.

Modul pelatihan ini berorientasi kepada pelatihan berbasis kompetensi (*Competence Based Training*) diformulasikan menjadi 3 (tiga) buku, yaitu Buku Informasi, Buku Kerja dan Buku Penilaian sebagai satu kesatuan yang tidak terpisahkan dalam penggunaanya sebagai referensi dalam media pembelajaran bagi peserta pelatihan dan instruktur, agar pelaksanaan pelatihan dapat dilakukan secara efektif dan efisien. Untuk memenuhi kebutuhan pelatihan berbasis kompetensi tersebut, maka disusunlah modul pelatihan berbasis kompetensi dengan judul "***Memasang sistem A/C (Air Conditioner)***".

Kami menyadari bahwa modul yang kami susun ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan saran dan masukan untuk perbaikan agar tujuan dari penyusunan modul ini menjadi lebih efektif.

Demikian kami sampaikan, semoga Tuhan YME memberikan tuntunan kepada kita dalam melakukan berbagai upaya perbaikan dalam menunjang proses pelaksanaan pembelajaran di lingkungan direktorat guru dan tenaga kependidikan.

Malang, Februari 2018
Kepala PPPPTK BOE Malang

Dr. Sumarno
NIP 195909131985031001

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR 2

DAFTAR ISI 3

A/CUAN STANDAR KOMPETENSI KERJA DAN SILABUS DIKLAT 4

A. Acuan standar kompetensi kerja 4

B. Batasan variabel 6

C. Panduan penilaian 7

D. Kemampuan yang Harus Dimiliki Sebelumnya 8

E. Silabus Diklat 10

LAMPIRAN 22

1. BUKU INFORMASI 22

2. BUKU KERJA 22

3. BUKU PENILAIAN 22

A/CUAN STANDAR KOMPETENSI KERJA
DAN SILABUS DIKLAT

A. Acuan standar kompetensi kerja

Materi modul pelatihan ini mengA/Cu pada unit kompetensi terkait yang disalin dari Standar Kompetensi Kerja Subgolongan Jasa Pendidikan Lainnya Pemerintah dengan uraian sebagai berikut:

Kode Unit	**:**	**OTO.KR05.016.03**
Judul Unit	**:**	***Memasang* sistem *A/C (Air Conditioner)***
Deskripsi Unit	**:**	Unit ini mengidentifikasi kompetensi yang dibutuhkan untuk melaksanakan pemasangan sistem A/C.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Memasang sistem A/C	1.1 Pemasangan sistem A/C dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya 1.2 Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dan dipahami 1.3 Pemilihan fitting/bahan yang sesuai 1.4 Sistem A/C dipasang dengan menggunakan peralatan dan tehnik yang sesuai 1.5 Pemasangan diuji terlebih dulu untuk penempatan servis dan hasilnya dicatat sesuai dengan prosedur dan kebijakan perusahaan 1.6 Seluruh kegiatan pemasangan dilaksanakan berdasarkan SOP (*Standard Operasional Prosedures*) undang-undang K3 (Kesehatan dan

	Keselamatan Kerja).peraturan perundang-undangan dan prosedur/kebijakan perusahaan
2. Mengisi dan mengosongkan *refrigerant* pada sistem A/C	2.1 Mengisi dan mengosongkan refrigerant pada sistem A/C dilaksanakan tanpa menyebabkan kerususakan terhadap komponen atau sistem lainnya 2.2 Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dan dipahami,kode area tempat kerja dan peraturan yang sesuai 2.3 Sistem pengisian menggunakan alat *recovery* yang ditetapkan 2.4 Sistem divakum sesuai denga spesifikasi pabrik dan menggunakan kode industri 2.5 Sistem pengosongan *refrigerant*/ kemampuannya diuji dengan menggunakan metode dan perlengkapan yang disetujui 2.6 Seluruh kegiatan pemasangan dilaksanakan berdasarkan SOP (*Standard Operasional Prosedures*) undang-undang K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja).peraturan perundang-undangan dan prosedur/kebijakan perusahaan

B. Batasan variabel

1. Batasan konteks :

Standar kompetensi ini digunakan untuk sistem A/C yang dipasang pada kendaraan ringan

2. Sumber informasi/dokumen dapat termasuk:

2.1 Spesifikasi pabrik untuk kendaraan.

2.2 SOP (*Standard Operation Procedures*) perusahaan

2.3.Kebutuhan pelanggan.

2.4 Persyaratan ditempat kerja/industri

2.5 Undang-undang pemerintah.

2.6 Peraturan pemerintah mengenai kelaikan kendaraan

2.7 Lembaran data keamanan material

3. Pelaksanaan K3 harus memenuhi:

3.1 Undang-undang tentang K3 (Keselamatan, Kesehatan Kerja).

3.2 Ketentuan di bidang industri.

4. Variabel terapan lainnya meliputi:

4.1 Peralatan tangan/*hand tools, power tools*, perlengkapan pendeteksi kebocoran zat pendingin,perlengkapan vakum, perlengkapan *power tools* dan penunjang, serta peralatan uji sistem A/C.*refrigerant, recovery* dan perlengkapan *recycling, thermometer*, perlengkapan pengisian *refrigerant, refrigerant,oil refrigerant*,kelengkapan sistem A/C

4.2 Kisi-kisi (ram) kipas angin

5. Kegiatan:

Kegiatan harus dilakukan pada kondisi kerja normal dan harus meliputi:

5.1 Mendeteksi kebocoran *refrigerant*

5.2 Mengisi dan mengosongkan *refrigerant*

5.3 Sistem pemakuman

5.4 Memasang sistem A/C

5.5 Menguji sistem

5.6 Menguji *performance*/kemampuan

C. Panduan penilaian

1. Konteks

1.1. Pengetahuan dan ketrampilan dasar dapat dinilai melalui pekerjaan dan tidak melalui pekerjaan.

1.2. Penilaian ketrampilan dapat dilakukan setelah periode pelatihan yang diawasi dan pengalaman melakukan sendiri pada tipe yang sama. Jika kondisi tempat kerja tidak memungkinkan, maka penilaian dapat dilakukan melalui simulasi.

1.3. Hasil yang telah ditentukan harus dapat tercapai tanpa pengawasan langsung.

2. Aspek-aspek penting:

Kompetensi penting diamati secara menyeluruh agar mampu menerapkan kompetensi pada keadaan yang berubah-ubah dan merespon situasi yang berbeda pada beberapa aspek-aspek berikut yaitu pemasangan sistem A/C

3. Pengetahuan dasar :

3.1 Undang-undang K3

3.2 Kode area tempat kerja

3.3 Undang-undang pemerintah

3.4 Prosedur pemasangan A/C

3.5 Konstruksi dan kerja yang sesuai dengan penggunaanya.

3.6 Prosedur pengujian kebocoran

3.7 Rangkaian sistem kelistrikan

3.8 Persyaratan keamanan perlengkapan/kerja

3.9 Prosedur peralatan perlengkapan

3.10 Refrigerant/oli dan kapasitas yangsesuai

4. Penilaian praktek:

4.1 Mengakses, memahami, dan menerapkan informasi teknik.

4.2 Menggunakan peralatan dan perlengkapan yang sesuai dan aman

4.3 Memelihara catatan/data pelanggan/perusahaan

4.3 Memasanga sistem A/C

4.4 Melakukan pengisian,pengosongan,pemvakuman,kerja sesuai dengan kode area tempat kerja dan peraturan/undang-undang pemerintah

4.5 Menguji pemasangan terhadap kebocoran

4.6 Menguji *performance*/kemampuan sistem A/C

5. Unjuk Kerja dari ketrampilan yang diperlukan:

5.1. Melaksanakan tugas rutin dengan prosedur yang ditetapkan dimana kemajuan ketrampilan seseorang diawasi secara berkala oleh pengawas.

5.2. Melaksanakan tugas yang lebih luas dan sulit dengan peningkatan kemandirian dan tanggung jawab individu.hasil pekerjaan diperiksa oleh pengawas.

5.3. Melaksanakan tugas kompleks dan non rutin.

5.4 Menjadi mandiri dan bertanggung jawab pada pekerjaan lain.

Kompetensi Kunci

No	KOMPETENSI KUNCI DALAM UNIT INI	TINGKAT
1	Mengumpulkan, mengorganisir dan menganalisa informasi	2
2	Mengkomunikasikan ide-ide dan informasi	1
3	Merencanakan dan mengorganisir aktivitas-aktivitas	-
4	Bekerja dengan orang lain dan kelompok	-
5	Menggunakan Ide dan teknik matematika	1
6	Memecahkan masalah	1
7	Menggunakan teknologi	1

D. Kemampuan yang Harus Dimiliki Sebelumnya

Ada pun kemampuan yang harus dimiliki sebelumnya sebagai berikut:

- Pemahaman cara kerja sistem A/C

E. Silabus Diklat

Judul Unit Kompetensi : **Memasang sistem A/C (*Air Conditioner*)**

Kode Unit Kompetensi : OTO.KR50.016.03

Deskripsi Unit Kompetensi : Unit ini mengidentifikasi kompetensi yang dibutuhkan untuk melaksanakan pemasangan sistem A/C.

Perkiraan Waktu Pelatihan : 50 JP @ 45 Menit

Tabel Silabus Unit Kompetensi :

Elemen Kompetensi	**Kriteria Unjuk Kerja**	**Indikator Unjuk Kerja**	**Materi Diklat**			**Perkiraan Waktu Diklat (JP)**	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
1.Memasang sistem A/C	1.1Pemasangan sistem A/C dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya	1.1.1 Dapat memasang kompresor sistem A/C 1.1.2 Dapat memasang kondensor sistem A/C 1.1.3 Dapat memasang filter sistem A/C 1.1.4 Dapat memasang evaporator sistem A/C 1.1.5 Dapat memasang pipa	1 Cara pemasangan kompresor sistem A/C 2 Cara pemasangan kodensor sistem A/C	1 Memasang perlengkapan pengaman 2 Mengenakan perlengkapan APD 3 Memasang unit sistem A/C	1 Taat azas dalam memasang perlengkap pengaman	20	30

		atau selang instalasi sistem A/C 1.1.6 Dapat memasang instalasi listrik sistem A/C 1.1.7 Dapat menyebutkan persyaratan keamanan peralatan 1.1.8 Mampu memasang perlengkapan pengaman kendaraan 1.1.9 Mampu mengenakan Alat pelindung diri. 1.1.10 Taat azas dalam memasang perlengkap pengaman	3 Cara pemasangan filter sistem A/C 4 Cara pemasangan evaporator sistem A/C 5 Cara pemasangan pipa/selang instalasi sistem A/C 6 Cara pemasangan instalasi listrik sistem A/C 7 Persyaratan keamanan A/C				
	1.2 Informasi yang benar diakses	1.2.1 Dapat mengakses informasi teknik tentang	1 Cara mengakses	1 Mengakses Informasi	1 Teliti dalam mengakses		

	dari spesifikasi pabrik dan dipahami	sistem A/C 1.2.2 mampu mengakses informasi teknik sistem A/C 1.2.3 Teliti dalam mengakses informasi	informasi tentang A/C.	tentang sistem A/C dengan benar.	informasi.		
	1.3 Pemilihan fitting/bahan yang sesuai	1.3.1 Dapat menyebutkan fungsi fitting sistem A/C 1.3.2 Dapat memilih fitting sistem A/C 1.3.3 Dapat memasang fitting sistem A/C	1 Fungsi fitting pada sistem A/C 2 Cara memilih fitting pada sistem A/C 3 Prosedur pemeriksaan fitting sistem A/C.	1 Penilaian pendengaran, visual, dan cara kerja fungsi (meliputi: kebocoran zat pendingin, kelurusan roda puli mesin dengan roda puli kompresor).	1 Teliti dalam memeriksa fitting sistem A/C		

				2 Tes tekanan dan tes temperatur 3 Pengukuran komponen			
	1.4 Sistem A/C dipasang dengan menggunakan peralatan dan tehnik yang sesuai	1.4.1 Dapat menjelaskan fungsi peralatan pada pemasangan sistem A/C 1.4.2 Mampu mengidentifikasi peralatan pada pemasangan sistem A/C 1.4.3 Mampu menggunakan peralatan pada pemasangan sistem A/C	1 Prosedur pemakaian peralatan pada pemasangan sistem A/C 2 Identifikasi peralatan pada pemasangan sistem A/C	1. Mengidentifikasi peralatan pada pemasangan A/C mobil 2. .Menggunakan peralatan pada pemasangan sistem A/C	1. Harus Cermat, dalam mengidentifikasi dan memilih peralatan pada pemasangan A/C mobil		
	1.5 Pemasangan	1.5.1 Dapat melakukan	1 1. Pengujian	1 Pengujian	1.Cermat dalam menguji		

	diuji terlebih dulu untuk penempatan servis dan hasilnya dicatat sesuai dengan prosedur dan kebijakan perusahaan	pengujian sistem A/C dengan menggunakan manometer 1.5.2 Dapat melakukan pengujian sistem A/C dengan menggunakan termometer 1.5.3 Dapat melakukan pengujian sistem A/C dengan menggunakan *detector* kebocoran	sistem A/C dengan menggunakan manometer 2 Pengujian sistem A/C dengan menggunakan *thermometer* 3 Pengujian sistem A/C dengan menggunakan detector kebocoran	sistem A/C dengan menggunakan manometer 2 Pengujian sistem A/C dengan menggunakan termometer 3 Pengujian sistem A/C dengan menggunakan detector kebocoran	kemampuan sistem A/C		
	1.6 Seluruh kegiatan pemasangan dilaksanakan berdasarkan	1.6.1 Dapat menyebutkan prosedur pemasangan sistem A/C. 1.6.2 Mampu melaksanakan pekerjaan pemasangan	1. Prosedur pemasangan sistem A/C di tempat kerja.	1. Pekerjaan dikerjakan sesuai prosedur pemasanga	1. Taat Asas dalam melaksan akan SOP dan K3		

	SOP (*Standard Operasional Prosedures*) undang-undang K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja).peraturan perundang-undangan dan prosedur/kebijakan perusahaan .	sistem A/C sesuai prosedur pemasangan sistem A/C . 1.6.3 Taat Asas dalam melaksanakan SOP dan K3		n sistem A/C di tempat kerja dan undang-undang K3.			
Mengisi dan mengosongkan refrigerant pada sistem A/C	2.1 Mengisi dan mengosongkan refrigerant pada sistem A/C dilaksanakan tanpa menyebabkan kerususakan	2.1.1 Dapat melakukan pengosongan zat pendingin dari sistem A/C 2.1.2 Dapat menjelaskan fungsi memvakum sistem A/C 2.1.3 Dapat menyebutkan langkah memvakum	1 Penjelasan fungsi memvakum pada sistem A/C 2 Langkah memvakum	1 Memasang perlengkapan pengaman 2 Mengenakan perlengkapan APD 3 Pengosongan, memvakum	1 Taat azas dalam memasang perlengkap pengaman		

	terhadap komponen atau sistem lainnya	sistem A/C 2.1.4 Dapat menjelaskan cara penambahan oli sistem A/C 2.1.5 Dapat menyebutkan ukuran kevakuman pada sistem A/C 2.1.6 Dapat melakukan pengisian zat pendingin dari sistem A/C 2.1.7 Dapat menyebutkan persyaratan keamanan peralatan 2.1.8 Mampu memasang perlengkapan pengaman kendaraan 2.1.9 Mampu mengenakan Alat pelindung diri. 2.1.10 Taat azas dalam memasang perlengkap pengaman	sistem A/C 3 Pengisian oli pada sistem A/C. 4 Penjelasan cara pengisian zat pendingin pada sistem A/C	dan mengisi zat pendingin dari/pada sistem A/C			

	2.2 Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dan dipahami,kode area tempat kerja dan peraturan yang sesuai	2.2.1 Dapat mengakses informasi teknik tentang sistem A/C 2.2.2 mampu mengakses informasi teknik sistem A/C 2.2.3 Teliti dalam mengakses informasi	1. Cara mengakses informasi tentang A/C.	1 Mengakses Informasi tentang sistem A/C dengan benar.	1 Teliti dalam mengakses informasi		
	2.3 Sistem pengisian menggunakan alat *recovery* yang ditetapkan	2.3.1 Dapat menjelaskan cara penambahan oli sistem A/C menggunakan alat *recovery* 2.3.2 Dapat menyebutkan ukuran kevakuman pada sistem A/C menggunakan alat *recovery* 2.3.3 Dapat melakukan pengisian zat pendingin	1 Langkah pengosongan zat pendingin dari sistem A/C. 2 Penjelasan fungsi memvakum pada sistem A/C	1 Pengosongan , memvakum dan mengisi zat pendingin dari/pada sistem A/C dengan menggunakan unit *recovery* 2 Tes sistem	1 Taat azas dalam memasang perlengkap pengaman		

		dari sistem A/C menggunakan alat recovery	3 Langkah memvakum sistem A/C 4 Pengisian oli pada sistem A/C. 5 Penjelasan cara pengisian zat pendingin pada sistem A/C	A/C 3 Pengukuran sistem A/C			
	2.4 Sistem divakum sesuai denga spesifikasi pabrik dan menggunakan kode industri	2.4.1 Dapat menyebutkan prosedur memvakum sistem A/C 2.4.2 Dapat melakukan pemakuman dari sistem A/C	1 Penjelasan fungsi memvakum pada sistem A/C 2 Langkah memvakum	1 perlengkapan pengaman 2 Mengenakan perlengkapan APD 3 Pengosongan ,memvakum	1 Taat azas dalam memasang perlengkap pengama		

			sistem A/C	dan mengisi zat pendingin dari/pada sistem A/C			
	2.5 Sistem pengosongan refrigerant/kem ampuannya diuji dengan menggunakan metode dan perlengkapan yang disetujui.	2.5.1 Dapat melakukan pengisian zat pendingin pada sistem A/C 2.5.2 Dapat melakukan pengujian sistem A/C dengan menggunakan manometer 2.5.3 Dapat melakukan pengujian sistem A/C dengan menggunakan *thermometer* 2.5.4 Dapat melakukan pengujian sistem A/C dengan menggunakan detector kebocoran	1 Prosedur memvakum pada sistem A/C. 2 Langkah memvakum sistem A/C dengan menggunakan unit Recovery	1. Memvakum sistem A/C sesuai dengan spesifikasi pabrik dan penerapan kode industri 2. Mengisi form penilaian komponen. 3. Memberikan rekomendasi servis	1 Harus Cermat, dalam menilai dan memberi rekomendasi komponen		

	2.6 Seluruh kegiatan pemasangan dilaksanakan berdasarkan SOP (*Standard Operasional Prosedures*) undang-undang K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja).peraturan perundang-undangan dan prosedur/kebijakan perusahaan	2.6.1 Dapat menyebutkan prosedur pengosongan, sistem A/C. 2.6.2 Dapat menyebutkan prosedur pemakuman dan pengisian sistem A/C sesuai prosedur 2.6.3 Taat Asas dalam melaksanakan SOP dan K3	1 Prosedur pengosongan sistem A/C. 2 Prosedur pemvakuman dan pengisian sistem A/C	1 Pekerjaan dikerjakan sesuai prosedur pengosongan. memvakum dan mengisi zat pendingin pada sistem A/C di tempat kerja dan undang-undang K3. 2 Prosedur pengosongan sistem A/C. 3 Prosedur pemakuman dan pengisian sistem A/C	1 Taat Asas dalam melaksanakan SOP dan K3		

LAMPIRAN

1. **BUKU INFORMASI**
2. **BUKU KERJA**
3. **BUKU PENILAIAN**

PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA
Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5 Malang 65102
Telp. (0341) 491239, 495849 Fax. (0341) 491342
e-mail : pppptk.boe@kemdikbud.go.id
website : www.vedcmalang.com

PPPPTK BOE
MALANG

BUKU INFORMASI

Teknik Kendaraan Ringan Otomotif

Memasang Sistem *Air Conditioner*
OTO.KR50.016.03

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA
2018

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI..... 2

BAB I PENDAHULUAN..... 4

A. TUJUAN UMUM..... 4

B. TUJUAN KHUSUS..... 4

BAB II MEMASANG SISTEM A/C (AIR CONDITIONER) BERIKUT KOMPONEN-KOMPONENNYA..... 5

A. Pengetahuan yang diperlukan dalam memasang sistem A/C (*Air Conditioner*) berikut komponen-komponennya..... 5

B. Keterampilan yang diperlukan dalam memasang sistem A/C berikut komponen - komponennya dilakukan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya. 18

C.Sikap kerja yang diperlukan dalam memasang sistem A/C (*Air Conditioner*) berikut komponen -komponennya dilakukan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya..... 23

BAB III MENGISI DAN MENGOSONGKAN *REFRIGERANT* PADA SISTEM A/C..... 24

A. Pengetahuan yang diperlukan dalam pengisian dan pengosongan *refrigerant* sistem A/C (*Air Conditioner*)..... 24

B. *Charging* khusus,daur ulang,vakum,pengsisian zat pendingin dan pengetasan sistem A/C 32

Peralatan yang digunakan dalam pengisian dan pengosongan *refrigerant* sistem A/C (*Air Conditioner*) termasuk: Peralatan tangan/*hand tools, power tools,* perlengkapan pengangkat dan penunjang, serta peralatan sistem A/C (*Air Conditioner*)..... 48

B.Keterampilan yang diperlukan dalam mengisi dan mengosongkan *refrigerant* Sistem A/C (*Air Conditioner*) dilakukan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya..... 48

C. Sikap kerja yang diperlukan dalam mengisi dan mengosongkan *refrigerant* sistem A/C (*Air Conditioner*) dilakukan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya.....53

DAFTAR PUSTAKA.....54

A. BukuReferensi.....54

DAFTAR ALAT DAN BAHAN.....55

A. Daftar peralatan/mesin.....55

B. Daftar bahan.....55

DAFTAR PENYUSUN.....56

BAB I
PENDAHULUAN

A. TUJUAN UMUM

Setelah mempelajari modul ini peserta diharapkan mampu memasang sistem A/C (air conditioner).

B. TUJUAN KHUSUS

Adapun tujuan mempelajari unit kompetensi melalui buku informasi Memasang Sistem A/C (*Air Conditioner*) ini guna memfasilitasi peserta sehingga pada akhir diklat diharapkan memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Memasang Sistem A/C (*Air Conditioner*) berikut komponen -komponennya dilakukan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya.
2. Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dan dipahami.
3. Sistem A/C berikut komponennya dipasang dan dilakukan dengan menggunakan metode pemasangan, perlengkapan dan material yang ditetapkan berdasarkan spesifikasi pabrik.
4. Data yang tepat dilengkapi sesuai dengan hasil pemeliharaan
5. Seluruh kegiatan Memasang Sistem A/C (*Air Conditioner*) dan komponen dilakukan berdasarkan berdasarkan SOP (*Standard Operation Procedures*), peraturan K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja), dan prosedur/kebijakan perusahaan.ata yang tepat dilengkapi sesuai denganhasil pemeliharaan.

BAB II

MEMASANG SISTEM A/C (AIR CONDITIONER) BERIKUT KOMPONEN-KOMPONENNYA

A. Pengetahuan yang diperlukan dalam memasang sistem A/C (*Air Conditioner*) berikut komponen-komponennya

Kenyamanan tentunya adalah hal yang paling dicari setiap orang dimanapun itu. Terutama mereka yang hidup di daerah tropis khususnya di kota besar. Sesuatu yang seringkali untuk bisa mendapatkannya maka dibutuhkan perjuangan yang tidak mudah. Hal tersebut bukanlah sebuah isapan jempol belaka. Karena seperti yang diketahui bahwa di daerah tropis khuususnya di kota besar dikenal dengan polusinya dan cuA/Ca udaranya yang begitu panas. Sesuatu yang pastinya membuat mereka yang tinggal disana menjadi sulit untuk bisa mendapatkan kenyamanan. Dimana hal tersebutlah yang kemudian membuat mereka yang tinggal di kota besar akan berusaha berbagai cara untuk bisa mendapatkan kenyamanan tersebut. Salah satu caranya adalah dengan menggunakan Air Conditioner atau A/C. Sebuah alat pendingin ruangan kendaraan yang bisa dibilang lazim ditemukan di kendaraan-kendaraan baru. Hal tersebut tentunya tidak bisa dilepaskan dari kebutuhan banyak masyarakat terhadap A/C. Bukan hanya semata untuk menghilangkan suhu yang panas namun juga untuk membersihkan udara yang ada di ruangan kendaraan serta menurunkan kelembaban udara.

Karena sepertinya sudah bukan menjadi rahasia umum lagi bahwa udara yang ada di kota besar sudah terkontaminasi dengan polusi. Sehingga tentunya tidak baik untuk terus-terusan menghirup udara yang tidak baik tersebut. Untuk itulah, sehingga tidak heran apabila banyak orang yang membutuhkan A/C di dimanapun mereka berada kususnya di dalam kendaraan. Namun bagi mereka yang ingin memasang ada baiknya untuk mengetahui langkah penting pemasangan sistem A/C pada kendaraan.Hal tersebut tentunya dimaksudkan akan manfaat dari A/C bisa bekerja secara maksimal. Sedangkan langkah-langkahnya adalah seperti berikut ini:

1. Pilih Jenis A/C yang tepat

Hal pertama yang mesti dilakukan oleh mereka yang ingin memasang A/C adalah memilih jenis A/C yang tepat. Dimana langkah ini adalah sebuah langkah yang tidak bisa dipandang sebelah mata. Karena pemilihan jenis A/C akan menentukan kenyamanan kedepannya bagi mereka yang menggunakan. Sedangkan untuk pemilihan jenis A/C sendiri tidak bisa dipukul rata bagi setiap kendaraan. Karena setiap kendaraan tentunya memiliki karakteristik dan kebutuhannya masing-masing. Bagi mereka yang memiliki kendaraan pribadi yang kecil dan kendaraan minibis jenis dan tipe kompresor akan berpengaruah denga efektifitas pendingina sistem A/C. Hal tersebut bukannya tanpa alasan. Karena nyatanya A/C diruanga kendaraan kecil membutuhkan debit refrigeren yang ditekan dan diisap oleh kompresor juga cukup kecil saja tentu akan berbandinng terbalik dengan mobil mini bis perlu kompresor yang lebih besar yang otomatis akan menekan dan menghisap refrigerant akan lebih banyak dan konsekuensinyan mampu mendinginkan ruangan kendaraan yang lebih luas.

Sistim A/C yang berfungsi dengan baik,ini berarti pendinginan akan memcapai 3°-5°C maka harus membutuhkan komponen-komponen antara lain kompresor,kondensor,filter,katup ekspansi.evaporator instalasi listrik,selang/pipa dan dudukan kompresor seperti gambar.

Gambar 2.1
Komponen-komponen sistem A/C

2. Pemasangan kompresor pada mesin

Untuk pemasangan sistem A/C pada kendaraan perlu persiapan *Breckets mount* atau konstruksi dudukan kompresor,pemasangan kompresor perlu diperhatikan puli kompresaor dipasang sejajar dengan puli mesin dan puli pompa air dengan menggunakan baut ¾ inci dan kelurusan tali kipas akan menjadi fA/Ctor penting sehingga kompresor dapat bekerja dengan baik , kompresor bisa terpasang dengan baik.

Gambar 2.2

Pemasangan kompresor pada mesin

Setelah *braket* dan kompresor terpasang, pasang kembali kipas lisrik dan sabuk pengaman aksesori. Untuk mobil yang dilengkapi dengan daya listrik, *Vintage Air* merekomendasikan menggunakan sabuk kompresor 62 inci A/C, yang harus diarahkan pada alur kedua (dari depan) dari engkol dan pulley pompa air

Gambar 2.3
Kompresor terpasang pada mesin

3. Pemasangan Kondensor

Memasang kondensor pada ruang mesin, geser kondensor dan filter di depan radiator. Melekatkan pada daerah yang sudah tersedia ,pasangkan kondensor di depad radiator sedekakat mungkin dengan radiator tetapi tidak boleh menempel pada radiator supaya panas air pendingin yang ada pada radiator tidak berpindah pada kondensor, pasang kondensor dengan menggunakan baut 5/6 inci. Karena kondensor bertanggung jawab untuk melepaskan panas yang diserap oleh refrigeran di dalam sistem A/C, menyediakannya dengan aliran udara yang baik yang bersih dari kisi-kisi kondensor akan memaksimalkan efisiensi sistem A/C.

Pemasangan kondensor sebaiknya bersamaan dengan pemasangan filter sistem A/C,yang perlu diperhatikan pada pemasangang filter adalah tanda panah atau tulisan "IN" saluran akan dihubungankan dengan selang atau pipa dari kondensosr dan saluran lainnya akan dihubungkan dengan katup ekspansi.

Gambar 2. 4

Pemasangan kondensor dan filter opada sisten A/C

4. Pemasangan instalasi pipa

Pemasangan instalasi pipa/selang di dalam kabin, ada sedikit perangkat keras pabrik yang perlu dilepas, termasuk dashboard, cluster instrumen, panel kontrol ventilasi, glovebox, tape radio, dan hal-hal yang menghalangi pemasangan selang atau

pipa instalsi sistem A/C . Setelah melepaskan baut kolom kemudi, kolom harus diturunkan ke lebih. mudah memudahkan pemasangan saluran dan selang Vintage Air baru.

Gambar 2. 5

Pemasangan selang/pipa instalsi sistem A/C

5. Penutupan pemanas pada mobil

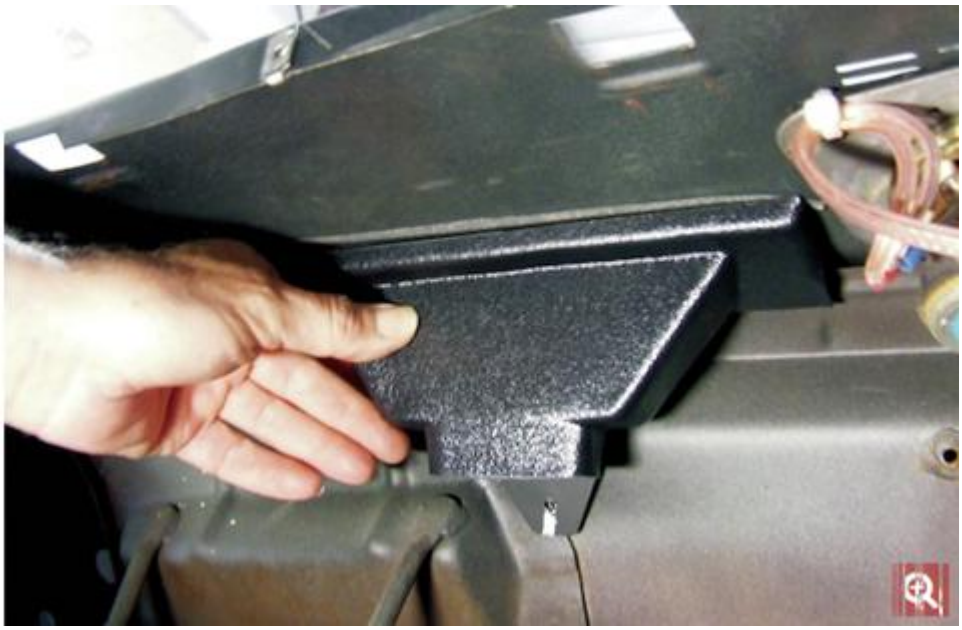
Penutupan pemanas pada mobil,jika kendaraan dilengkapi dengan pemanas ruang maka, pemanas ruang lebih baik dimatikan, sehingga sistem pemanas tidak mengganggu kerjanya sistem A/C khusus jika kendaraan tersebut digunakan pada daerah atau negara tropis,namun jika mau digunakan maka harus menggnukan saklar tersendiri,sehingga pada saat sistem A/C digunakan maka sistem pemanas ruang tidak dapat difungsikan demikian sebaiknya jika sistem pemanas ruang digunakan maka sistem A/C tidak dapat difungsikan.

Gambar 2.6

Penutupan pemanas pada mobil

6. Penutupan saluran udara ventilasi udara

Karena ventilasi udara segar dari luar kendaraan tidak digunakan lagi jika sistem A/C sudah terpasang pada kendaraan maka saluran udara segar tersebut harus ditutupgunakan penutup dari pelat sehingga suatu saat bisa digunakan, lepaskan saluran udara segar dan tutup dengan menggunakan penutup ventilasi yang disertakan dengan kit udara vintage. Ada dua ventilasi secara total. Dilekatkan di dekat bagian bawah pilar bawah (di belakang *dasboard*) seperti gambar di bawah ini



Gambar 2.7

Penutup saluran udara ventilasi udara

7. Pemasangan unit evaporator

Merakit atau memasang unit evaporator dilengkapi dengan inti evaporator terpadu, inti pemanas, motor blower, dan ECU. Mengkonsolidasikan semua perangkat keras sistem A/C utama ke dalam perakitan unit evaporator ini tidak hanya menghemat ruang, namun juga sangat menyederhanakan instalasi dengan baik. Saluran udara sejuk yang abik yang digerakkan dengan baik di dalam di dalam unit evaporator supaya udara sejuk dapat disalurkan ke segala penjuru sesuai dengan kehendak penumpang

Gambar 2. 8
Unit evaporator

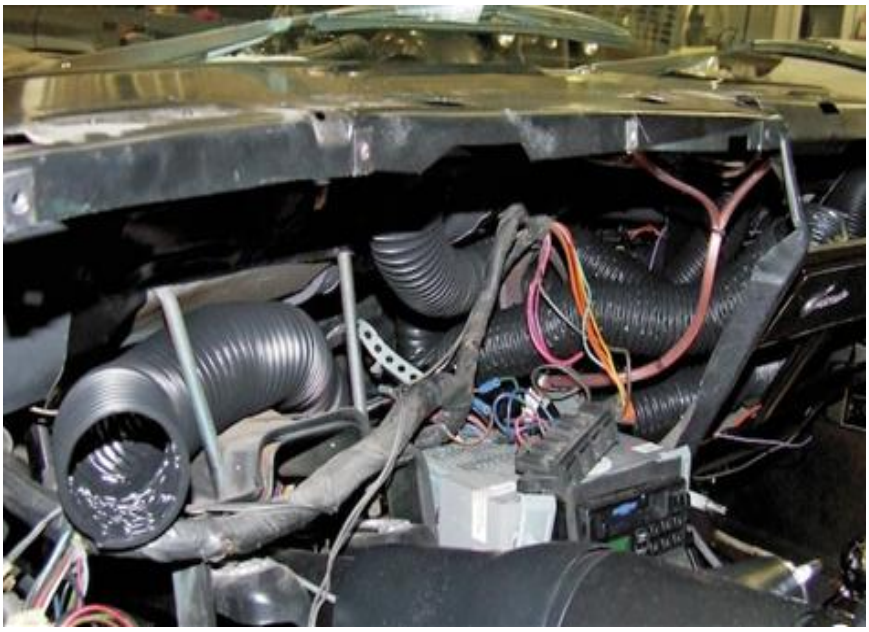
Pada pemasangan unit evaporator, setelah memposisikan dengan hati-hati unit evaporator di belakang area *glovebox* di *dasboard,* kencangkan baut pengikat evaporator menggunakan baut ¼ inci.pemasangan unit evaporator mencakup templat untuk membantu menemukan lokasi pemasangan braket depan. Bagian belakang evaporator menempel ke bagian dalam dari evaporator.

Gambar 2.9

Evaporator yang sudah terpsang pada mobil

8. Pemasangan saluran udara sejuk

Pemasangan saluran udara sejuk sebagai saluran udara sejuk dari evaporator ke papan panel kendaraan sehingga udara sejuk yang dikeluarkan evaporataor dapat diarahkan ke segala arah sesuai dengan keinginan pengemudi dan penumpang kendaraan.



Gambar 2.10

pemasangan saluran udara sejuk

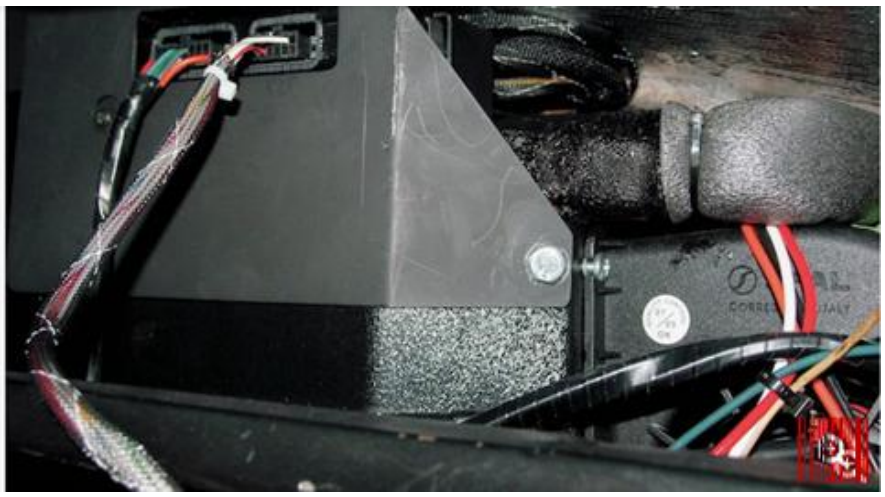
9. Langkah terakhir pemasangang saluran udara sejuk

Langkah terakhir sebelum memasang papan panel adalah penagturan selang udara dari ventilasi ke unit evaporator. Sistem ini mencakup selang untuk lubang pengaman defrost pengemudi, ventilasi sisi penumpang.

Gambar 2.11
pemasangang final saluran udara sejuk

10. Pemasangan kabel evaporator

Dengan selang udara yang sudah diinstal, pasang kembali panel dasbor, dashpad, panel instrumen, dan panel kontrol A/C. Keringkan juga baut kolom kemudi. Kit Vintage Air termasuk adaptor atau jendela udara sejuk agar sesuai dengan selang udara baru ke ventilasi udara.



Gambar 2.12

Pemasangan kabel evaporator

Dipasang pada casing atau rumah evaporator, sistem pendingin udara. Kontrol suhu koil, kecepatan kipas, perutean udara, dan suhu kabin. Panel kontrol A/C dihubungkan ke satu port pada ECU, sedangkan kabel utama memanfaatkan-dengan antarmuka

11. Saluran pipa penghubung dari evaporator

Saluran pipa penghubung dari evaporator selalu ditutup sebelum disambung dengan selang penghung atau pipa supaya kotoran dan debu tidak masuk ke evaporator,seperti gambar di bawah ini

Gambar 2.13
saluran penghubung dari evaporator

12. Pemasangan pipa A/C dari filter

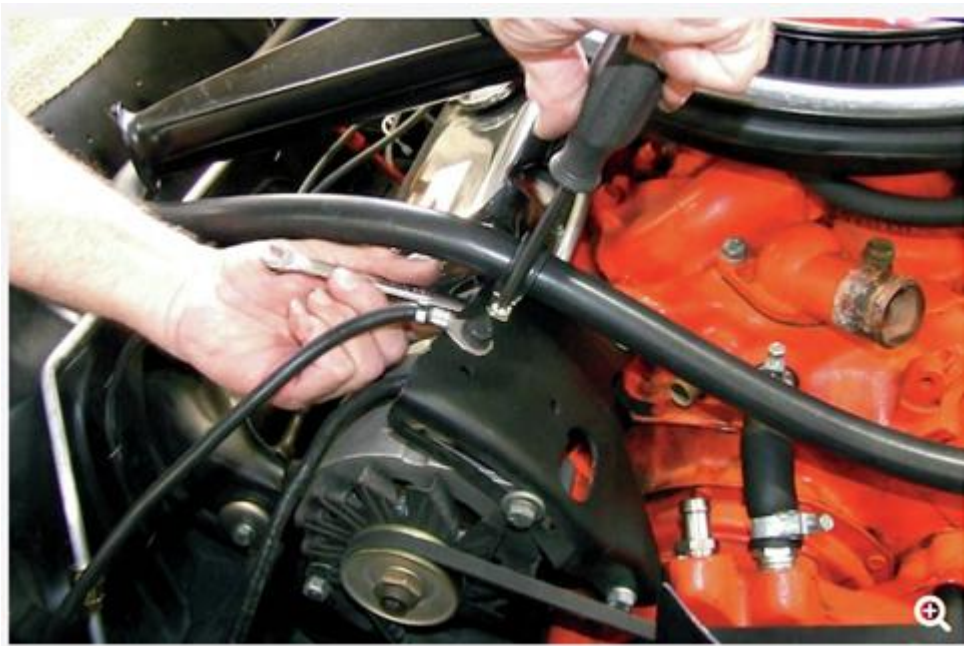
Pemasangan pipa A/C dari filter menuju evaporator,sebelum pipa terpasang terlebih dahulu saluran penghubung dari filter dililiti dengan *sealtip* dua sampai tiga lilit yang berfungsi untuk perapat sehingga tidak mengalami kebocoran refrigerant,gunakan dua kunci satu kunci menahan filter dan satu kunci mengencangkan mur pada pipa saluran sistem A/C dan juka sambunagn mengghunakan :O" ring maka o ring olesi dengan oli khusus atau oli kompresor,terlihat seperti gambar di bawah ini

Gambar 2.14
pemasangan pipa dari filter ke evaporator

Pemasangan selang refrigerant pada kompresor,pada kompresor ada dua saluran yang bertanda S (suction) atau saluran masuk yang dihubungkan dari evaporator ke kompresor saluran penghubung D (discharger) yang menghubungkan antara kondensor dengan kompresor.

Gambar 2.15

Pemasangan selang *refrigerant* pada kompresor



Gambar 2.16

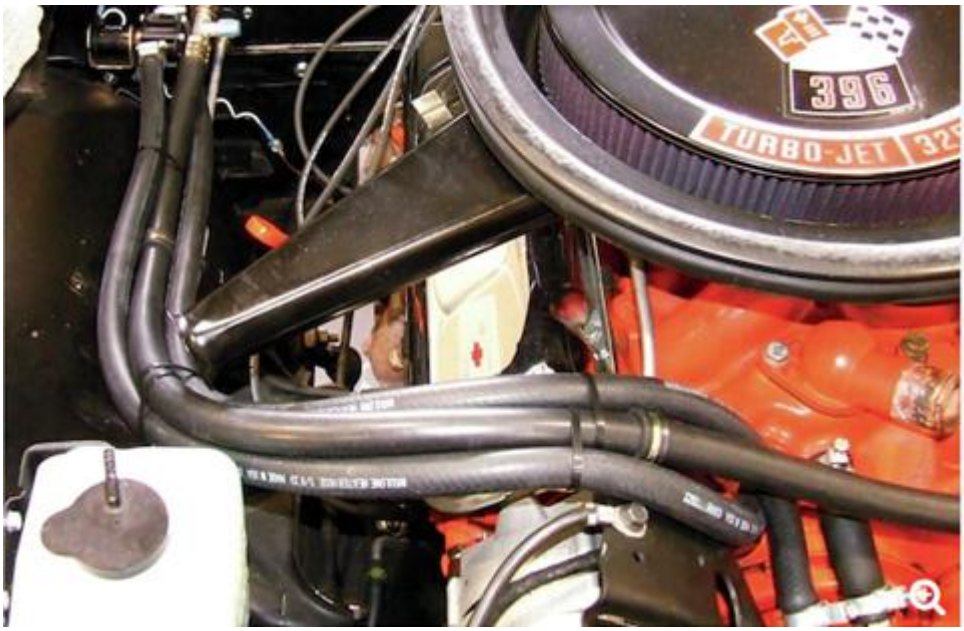
Pengikatan selang *refrigerant* dari kompresor ke evaporator

Gambar 2.17

Pemasangan selang *refrigerant* pada evaporator

Bagian terakhir dari selang sistem A/C Jika sudah selesai diinstal,maka akan diikat dan dirapikan seperti terlihat paga gambar di bawah ini,setelah selesaikan

pemasangan atau diinstal maka dilanjutkan dengan mengisi refrigerant pada sistem A/C dan di lanjutkan pada bab berikutnya.



Gambar 2.18
Selang A/C yang dirapikan

B. Keterampilan yang diperlukan dalam memasang sistem A/C berikut komponen -komponennya dilakukan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya.

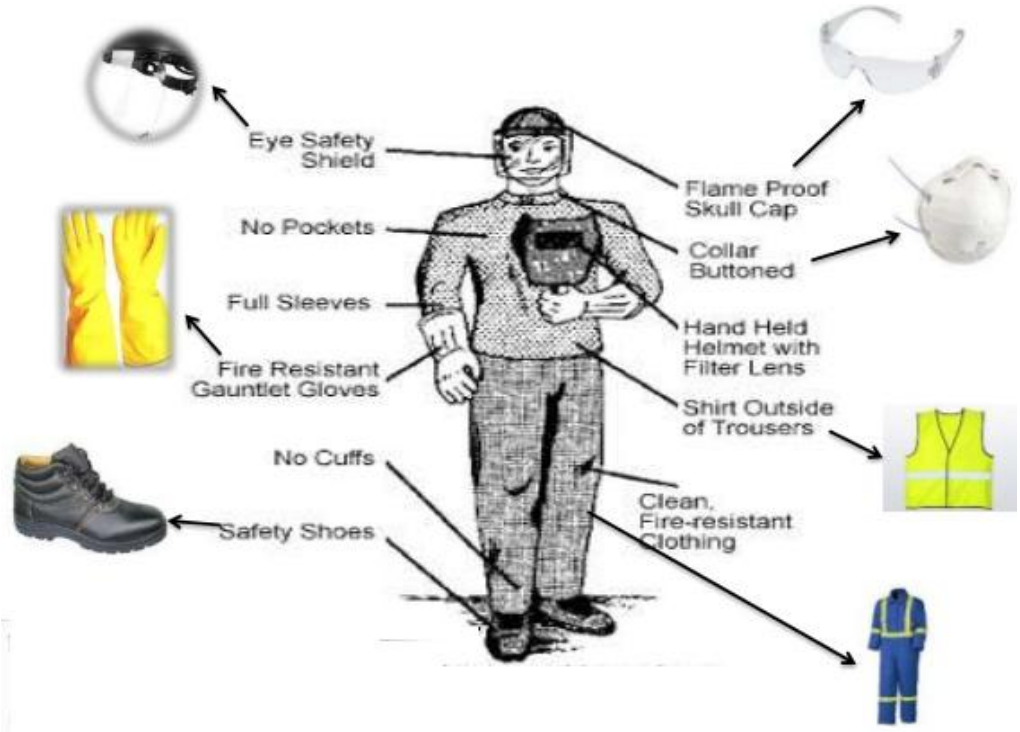
1. Memasang perlengkapan pengaman

Sebelum melakukan pemasangan dan merakit komponen sistem A/C, perhatian khusus harus diarahkan pada "keamanan atau keselamatan kerja", pengetahuan dasar tertentu (teknik yang benar dan profesional) juga sangat penting bagi kelancaran kerja ketika melakukan overhaul. Perhatikan hal-hal berikut ini:

a. Pertama-tama pakaikan fender mesin
b. Pasangkan saluran gas buang kendaraan, agar gas yang mengandung rA/Cun (di antaranya karbon monoksida) yang bisa merugikan kesehatan.
c. Bensin sangat mudah terbakar dan dapat pula meledak, hindarilah api selama pekerjaan servis tersebut.

d. Gunakan alat-alat khusus tertentu (*special standard tools*) sesuai dengan merek dan tipe A/C.
e. Periksa kembali setelah selesai melakukan pemasangan komponen, apakah pemasangan dan kerja operasionalnya sudah benar Periksa kembali setelah selesai melakukan pemasangan komponen, apakah pemasangan dan kerja operasionalnya sudah benar.

1. Mengenakan perlengkapan APD



Gambar 2.19
Perlengkapan alat pelindung diri (APD)

APD adalah alat pelindung diri, dalam bahasa asing disebut PPE, *personal protective equipment* merupakan bagian yang efektif dan diperlukan dalam Program Pencegahan Kecelakaan. Penggunaan dan penerapan yang ketat telah mencegah atau mengurangi tingkat keparahan potensi cedera atau rasa sakit. Ada bayak APD dari yang dikenakan pada bagian atas yaitu kepala sampai ke kaki, namun tidak semua APD digunakan, tergantung dari kondisi kerja yang dilakukan. Hal-hal berikut adalah pertimbangan dalam menentukan keperluan APD;

a. Riwayat kecelakaan, *near miss* dan cedera dalam pekerjaan
b. Mengidentifikasi bahaya-bahaya atau potensi bahaya
c. Menganalisa penyingkiran bahaya yang potensial
d. Menganalisa berbagai jenis APD yang sesuai
e. Faktor-faktor lain, termasuk kewajiban hukum

2. Mengakses informasi tentang *pemasangan* sistem A/C dengan benar.

Tahukan anda, informasi apa saja yang perlu diketahui dari sebuah informasi tentang sistem rem? Informasi tersebut antara lain;

a. Spesifikasi komponen sistem A/C, yaitu tekanan,temperatur kabin dan kebocoran zat pendingin dan lain-lain
b. Spesifikasi penyetelan, celah antara pelat penekan dan roda puli kompresor dan tahanan kumparan gulungan magnet listrik pada kopling magnet kompresor.
c. Cara memeriksa atau melakukan diagnose atau analisis
d. Cara melakukan pembongkaran dan pemasangan

3. Penilaian pendengaran, visual, dan cara kerja fungsi (meliputi: suara kompresor, tali kipas, kopling magnet, dan suara motor blower).

Hal-hal yang diperiksa dalam sistem A/C adalah meliputi, kebocoran oli (pada kompresor) keausan komponen, kerusakan misalnya plat penekan kompresor tekanan zat pendingin, temperature kebin dan tes kebocoran zat pendingini

Semua penilain terebut dilakukan dengan metode tanpa alat, dan hanya mengandalkan panca indra. Penilaian dengan pendengaran dilakukan dengan memutar memutus hubungkan kopling magnet melalui saklar A/C, sehingga akan terdengan sumber bunyi untuk menentukan kemungkinan kondisi komponen.

Pemeriksaan secara visual dilakukan terhadap titik-titik yang sudah ditentukan sesuai buku manual, dan lebih difokuskan pada area sumber bunyi dari penilaian dengan pendengaran. Langkah terakhir adalah penilaian berdasarkan cara kerja sistem A/C, atau berforma sistem A/C sesuai yang semestinya dicapai.

4. Tes jalan

Tes pendengaran dan visual dilakukan sebelum menentukan kondisi komponen atau memeriksa gangguan, sedangkan tes jalan dilakukan setelah dilakukan pemasangan sistem A/C.

Tes jalan dilakukan untuk mengetahui apakah hasil overhaul telah mencapai kinerja sistem A/C secara optimal dan tidak terdapat bunyi yang tidak semestinya saat dilakukan *on* dan *off* saklar A/C.

5. Pengukuran komponen

Pengukuran komponen dilakukan untuk memastikan bahwa komponen masih berada dalam standar yang diijinkan oleh pabrik. Beberapa komponen yang diukur adalah; tekanan zat pendingin dengan menggunakan manometer dan temperature kabin dengan menggunakan termometer, dan mengecek atau tes kebocoran sistem A/C. Hasil dari pengukuran dibandingkan dengan hasil pengukuran, jika masih dalam range yang diijinkan berarti kondisinya masih baik untuk digunakan.

6. Identifikasi pemasangan sistem A/C.

Beberapa hal penting setelah pemasangan sistem A/C antara lain adalah;

- penyetelan tali kipas kompresor.
- Kelurusan puli mesi dengan puli pada kompresorl.
- Isolasi pipa kapiler pada katup ekspansi.dengan *everseal*
- Hembusan udara dari evaporator.
- pemasangan kompresor yang Benar.
- pemasangan filter atau drayer
- pemasangan kondensor .
- pengisian zat pendingin jangan terlalu sedikit atau terlalu banyak

7. Mengisi form penilaian komponen.

Form penilaian komponen diperlukan agar lebih terkontrol komponen-komponen yang sudah terpasang.

No.	Nama Komponen	Standar	Penilaian	Kesimpulan

8. Memberikan rekomendasi servis

Rekomendasi pemasangan dilakukan dengan memperhatikan hasil penilaian terhadap komponen atau tanda-tanda yang ditunjukkan saat sistem A/C diaplikasikan.

Jenis rekomendasi antara lain;

Penggantian komponen

Penyetelan tali kipas, celah pelat penekan dengan roda puli kompresor

Pembongkaran, pembersihan komponen dan pelumasan

Tidak disarankan untuk melakukan perbaikan dengan melakukan rekayasa, misalnya mengelas, mengelem, menggerida komponen yang rusak.

9. Pekerjaan dikerjakan sesuai prosedur pemasangan sistem A/C di tempat kerja dan undang-undang K3.

- Pekerjaan pemasangan sistem A/C harus dilakukan dibengkel yang refrentatif
- Dilarang keras menyemprotkan udara kompresor pada komponen kompresor yang baru dibongkar dan dalam kondisi kotor. Setelah dibongkar komponen harus dibersihkan dengan air dan ditergen, dan dikeringkan dengan kompresor.
- Setiap orang yang akan melakukan overhaul sistem A/C harus mengenakan pakaian kerja, sepatu kerja, sarung tangan dan kA/Ca mata
- Tidak boleh tabung zat pendingin terkena panas sinar matahari langsung

C.Sikap kerja yang diperlukan dalam memasang sistem A/C (*Air Conditioner*) berikut komponen -komponennya dilakukan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya.

Harus cermat

Periksalah secara cermat komponen-komponen atau tanda-tanda yang ditunjukkan untuk mengumpulkan informasi, dan selanjutnya catat seluruh informasi dari pemeriksaan kedalam format. Lakukan pengujian sesuai petunjuk, terhadap pemasangan komponen system A/C.

Jika pengamatan secara visual tidak cukup atau meragukan, lakukan pengukuran dengan teliti dan catat hasil pengukuran untuk dibandingkan dengan spesifikasi.

Taat azas berarti semua prosedur harus dilakukan dengan mengikuti SOP yang ada pada buku manual yang diterbitkan oleh pabrik.

1. Mengisi form penilaian komponen.

Form penilaian komponen diperlukan agar lebih terkontrol komponen-komponen yang sudah terpasang dengan baik.

No.	Nama Komponen	Standar	Penilaian	Kesimpulan

BAB III

MENGISI DAN MENGOSONGKAN *REFRIGERANT* PADA SISTEM A/C

A. Pengetahuan yang diperlukan dalam pengisian dan pengosongan *refrigerant* sistem A/C (*Air Conditioner*).

Pada awal pertama kali seorang instruktur yang baru diangkat dan diperintahkan untuk mengajar suatu materi pelatihan, maka langkah pertama yang harus dilakukannya dalam rangka mempersiapkan diri adalah mengumpulkan informasi tentang pelatihan tersebut di mulai dari peserta pelatihan, program pelatihan dan sarana dan fasilitas pelatihan.

1. Pengisian *refrigerant*.

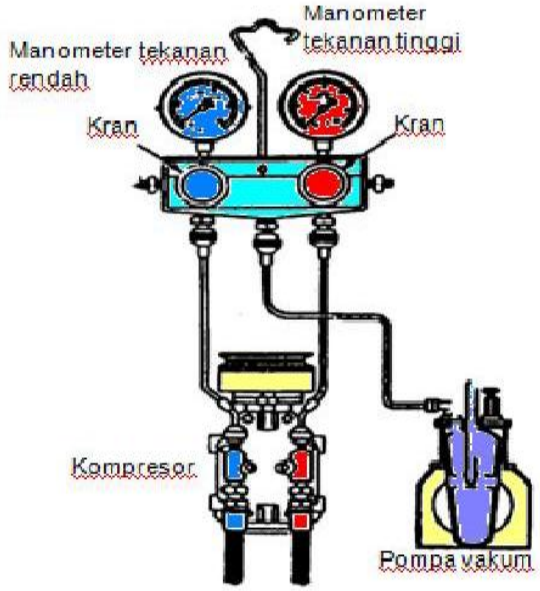
Sebelum pengisian refrigerant dilakukan terlebih dahulu sistem A/C. di vakum, hal ini bertujuan untuk menghilangkan/menghisap uap air yang beredar dalam sistem.

Pekerjaan ini harus dilakukan pada setiap pengisian sistem yang sudah kosong atau habis atau sistem yang baru pertama kali diisi.

Lamanya pevakuman 15 menit.

Kran tekanan tinggi dan tekanan rendah dibuka sehingga udara dan uap air dapat dikeluarkan dari dalam sistem A/C. oleh pompa vakum.

Udara yang mengandung uap air akan mempercepat proses pembekuan refrigerant di dalam sistem akibatnya saluran saluran akan tersumbat es.



Gambar 3.1
Memvakum sistem A/C.

Sebagai contoh lihat tabel di bawah ini yang menggambarkan titik uap air di dalam kevakuman :

Tabel 1
Besar kevakuman terhadap titik didih air.

Besarnya vakum mm Hg	Titik uap air °C
723,9	32
741,2	21
753,4	10
755,9	1
758,4	- 12

Dengan memperhatikan tabel 4. 1, apakah yang terjadi bila dalam sistem A/C. terdapat uap air, sedangkan pada saluran hisap kompresor saja temperatur refrigerant sudah – 20°C.

Cara pengisian :

- Mengisi pada saluran tekanan tinggi
- Mengisi pada saluran tekanan rendah

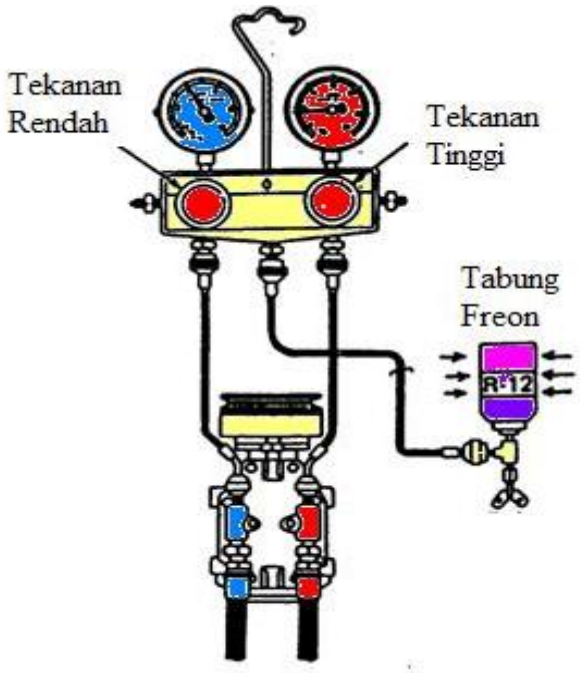
Untuk mengetahui penuh atau tidaknya sistem A/C waktu diisi ada 3 cara, yaitu :

- Dengan melihat pada gelas/kA/Ca kontrol saringan.
- Dengan melihat tekanan.
- Mengisi sesuai dengan berat refrigerant yang masuk ke dalam sistem menurut buku manual.

2. Mengisi melalui saluran tekanan tinggi.

Untuk pekerja yang belum begitu berpengalaman, lebih baik mengisi refrigerant pada tekanan tinggi, karena selama pengisian kompresor tidak bekerja menekan refrigerant berbentuk cair.

- Tekanan refrigerant pada tabung harus dinaikkan dengan cara memanaskan refrigerant dalam alat pengisian khusus (*charging station*)
- Kran tekanan rendah ditutup dan tekanan tinggi dibuka
- Tabung refrigerant dibalik agar yang masuk ke dalam sistem adalah refrigerant cair
- Dengan cara ini katup dan bagian lain kompresor tidak bekerja berat karena cairan itu tidak akan kembali ke ruangan kompresor tetapi terus mengalir ke kondensor.



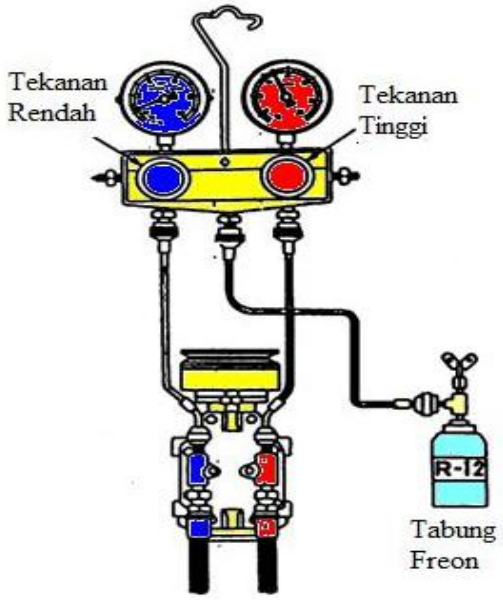
Gambar 3.2

Pengisian refrigerant melalui tekanan tingg.i

3. Mengisi melalui saluran tekanan rendah.

Pengisian dilakukan pada saluran hisap pada kompresor :

- Kran tabung *refrigerant* dibuka, kran saluran tekanan tinggi ditutup.
- Kran tekanan rendah manometer dibuka sedikit/pelan pelan saja agar *refrigerant* yang masuk berupa gas, sesuai dengan keadaan refrigerant yang masuk pad aslauran hisap kompresor pada waktu sistem bekerja normal.
- Tabung refrigerant tidak boleh dibalik karena tabung yang terbalik menyebabkan refrigerant masuk berbentuk cair akibatnya kompresor lebih cepat rusak.
- Karena tekanan saluran hisap kompresor cukup rendah maka pengisian pada saluran hisap ini lebih mudah dilakukan tetapi keamanan pada kompresor kurang terjamin.



Gambar 3.3

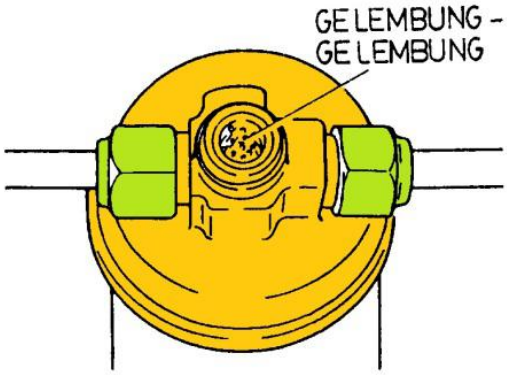
Pengisian refrigerant melalui tekanan rendah.

4. Supaya penuhnya pengisian *refrigerant* ke dalam sistem dapat diketahui ada tiga cara yang dapat dilakukan :

a. Dengan melihat pada gelas/kaca kontrol saringan.

Sistem yang terisi penuh pada putaran mesin di atas 2000 rpm tidak akan terlihat gelembung-gelembung *refrigeran*t pada gelas control.

Gelembung gelembung *refrigerant* yang terlihat pada gelas kontrol menunjukkan pengisian yang kurang dan bila dilihat tekanannya dengan manometer maka akan terlihat tekanannya belum tercapai sesuai data.



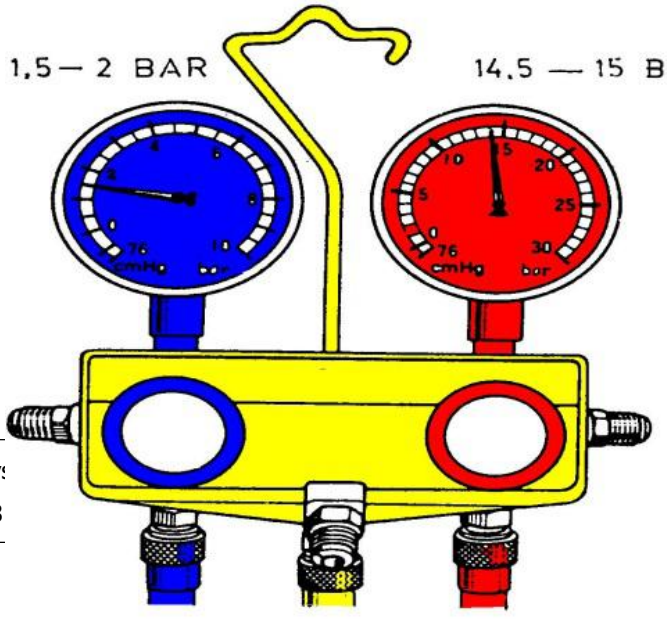
Gambar 3.4

Gelembung refrigerant pada gelas/kaca kontrol saringan *refrigerant.*

b. Dengan manometer.

Tekanan refrigerant dalam sistem dapat dilihat pada manometer manometer :

- Bila tekanan pada saluran tekanan rendah sudah menunjukkan 1,5 – 2 bar (21 – 29 psi) dan saluran tekanan tinggi 14, 5 – 15 bar (200 – 213 psi), hal ini menunjukkan sistem sudah terisi penuh.
- Cara ini dapat dilakukan bila kita sudah memastikan sistem A/C bekerja secara normal.



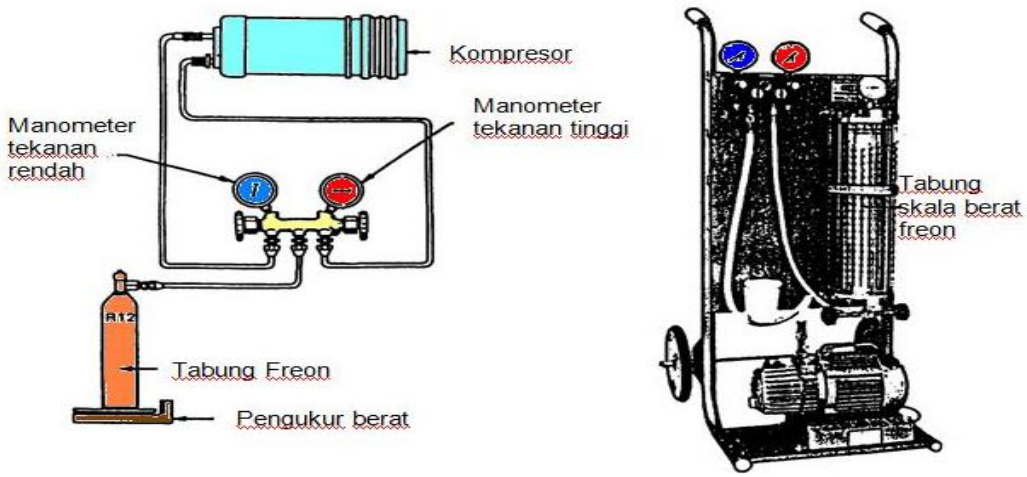
Gambar 3.5

Tekanan *refrigerant* dalam sistem dapat dilihat pada manometer.

Kedua metode diatas lebih cepat dan praktis untuk dilakukan akan tetapi kita tidak dapat mengetahui berat/banyaknya refrigerant yang diisikan dalam sistem.

c. Mengisi sesuai dengan berat refrigerant yang masuk ke dalam sistem menurut buku manual.

Cara ini dilaksanakan bila ada ketentuan berat refrigerant yang harus diisikan ke dalam sistem A/C. Yang paling sederhana cara ini dapat dilakukan dengan cara yaitu dengan mengukur berat tabung refrigerant sebelum proses pengisian dilakukan, berat refrigerant yang masuk ke dalam sistem dapat ditentukan dengan berkurangnya berat tabung refrigerant. Alat khusus pengisian (charging station) yang sudah mempunyai tabung skala untuk berat refrigerant yang masuk ke dalam sistem, alat ini juga dilengkapi dengan manometer, sistem pemanas dan pompa vakum listrik.



Gambar 3.6

Mengisi berat refrigerant sesuai dengan buku manual.

Salah satu segi keuntungan dari cara ini adalah kita dapat memastikan secara langsung harga refrigerant yang diisikan karena refrigerant yang dijual dari pabrik juga berbentuk satuan berat di dalam tabung silinder.

5. Pemeriksaan pengisian *refrigerant.*

Pemeriksaan pengisian *refrigerant* dilakukan dengan menghubungkan selang selang dari manometer ke katup-katup kompresor, meter meter menunjukkan tekanan rendah dan tekanan tinggi, jika pada saat mesin mati dan suhu ruang tekanan lebih kecil dari 100 psi berarti *refrigerant* telah keluar dari sistem (atau terdapat kebocoran).

Hidupkan mesin dan sistem A/C pada putaran 2000 rpm, posisikan saklar kontrol temperatur A/C pada kontrol maksimum, bandingkan hasil pemeriksaan dengan tabel berikut :

Tabel 2

Pemeriksaan tekanan pada sistem A/C

No	Tekanan tinggi	Tekanan rendah	Penyebabnya
1	Normal	Normal	Sistem A/C normal
2	Terlalu tinggi	Terlalu tinggi	Kipas pendingin tidak berputar, udara sangat panas, udara ke kondensor terhambat,refrigerant terlalu banyak
3	Terlalu rendah	Terlalu rendah	Kurang refrigerant,kebocoran refrigerant
4	Normal	Terlalu rendah tidak sampai vakum	Motor blower berputar terlalu lambat, ada pembekuan dalam evaporator akibat dari evaporator terlalu kotor
5	Normal	Terlalu tinggi	Katup ekspansi terbuka terus,pipa kapiler katup ekspansi tidak menempel pada pipa saluran keluar

			evaporator
6	Normal	Terlalu rendah dan bergetar	Filter jenuh
7	Normal	Vakum	Katup ekspansi menutup terus, *receiver* tersumbat.

Pemeriksaan melalui gelas pengintai (*sight glass*) :

- Hidupkan mesin pada 2000 rpm.
- Posisikan A/C pada kontrol maksimum.
- Lihat refrigeran melalui gelas pengintai.
- Jika terdapat busa terus menerus berarti pengisian kurang.
- Jika tidak terdapat busa sama sekali mungkin refrigeran penuh atau kosong.

6. *Refrigerant* sebagai zat pendingin

Refrigerant adalah nama dagang unt uk komponen karbon yang tidak mengandung unsur logam, ada beberapa macam *refrigerant* yang merupakan satu produk *Du Pont*, yaitu *Refrigerant* 11, *Refrigerant* 12, *Refrigerant* 13, *Refrigerant* 22, Refrigerant 113 dan sebagainya. Refrigerant cukup baik digunakan sebagai refrigeran sebab memiliki sifat sifat :

- Tidak mengandung unsure yang dapat merusak makanan, tanaman dan kain.
- Tidak beracun.
- Tidak mengganggu kesehatan.
- Tidak dapat meledak.
- Tidak berbau menyengat.
- Titik didihnya ideal.

Refrigerant termasuk gas yang penting dalam sistem A/C, penanganan *refrigerant* untuk kepentingan penyejuk udara harus hati hati, hal hal yang harus diperhatikan dalam menangani *refrigerant* adalah :

Tabung *refrigerant* sebaiknya disimpan pada posisi berdiri dan dalam ruang yang sejuk, kering dan tidak lembab.

- Tabung *refrigerant* harus disimpan di ruangan yang tidak kena sinar matahari langsung dan tidka mudah menimbulkan karat.
- Jika *refrigerant* hendak digunakan tabung *refrigerant* harus dihubungkan dnegan pipa atau selang, cegah jangan sampai terjadi kebocoran pada sambungan.
- Bila tabung telah dikosongkan lepaskan penghubungnya dan tutup kembali katupnya dengan baik.
- Pengamanan katup yang terletak di bagian dalam jangan dibuka kecuali sangat diperlukan.
- Tidak boleh memindah gas refrigerant ke tabung lain sebab ada kemungkinan tabung lain telah kotor dan tercemar oleh virus yang dapat mengurangi kualitas gas refrigerant.
- Jangan melakukan pemaksanaan dalam membuka katup tabung refrigerant lebih baik menggunakan alat khusus.
- Pada waktu mengosongkan tabung kendorkan sedikit mur yang ada pada bagian katup untuk memudahkan gas keluar.

B. *Charging* khusus,daur ulang,vakum,pengsisian zat pendingin dan pengetasan sistem A/C

Charging station RHS 650 yang terbaru adalah sangat dibutuhkan di unit proses perbaikan *air conditioning* (A/C),RHS 650 dapat digunakan untuk mengambil zat pendingin dari sistem A/C (daur ulang) biasanya mengalirkan unit proses pengaturan suhu dari bahan sebelum perbaikan.Setelah perbaikan RHS 650 dapat dipakai memvakum sistem A/C dengan pompa vakum dan mengosongkan dengan unit pendaur

ulang zat pendingin. Sebagai tambahan,RHS 650 dilengkapi alat untuk mengisi oli ke sistem A/C.

Penjernihan zat pendingin akan secara otomatis membersihkan sesuai standar SAE J 1998/J 2099

1. Peringatan

Untuk menyimpan zat pendingin tidak boleh melebihi tekanan yang tercantum pada wadahnya.

Semua slang mungkin mengandung bahan pendingin berbentuk cair. Oleh sebab itu kekhawatiran harus diambil ketika melepas katup slang atau memasang sebagai bahan pendingin dalam bentuk cair dapat menyebabkan gigitan beku. Selalu mempergunakan pakaian pelindung benar,kA/Ca mata.

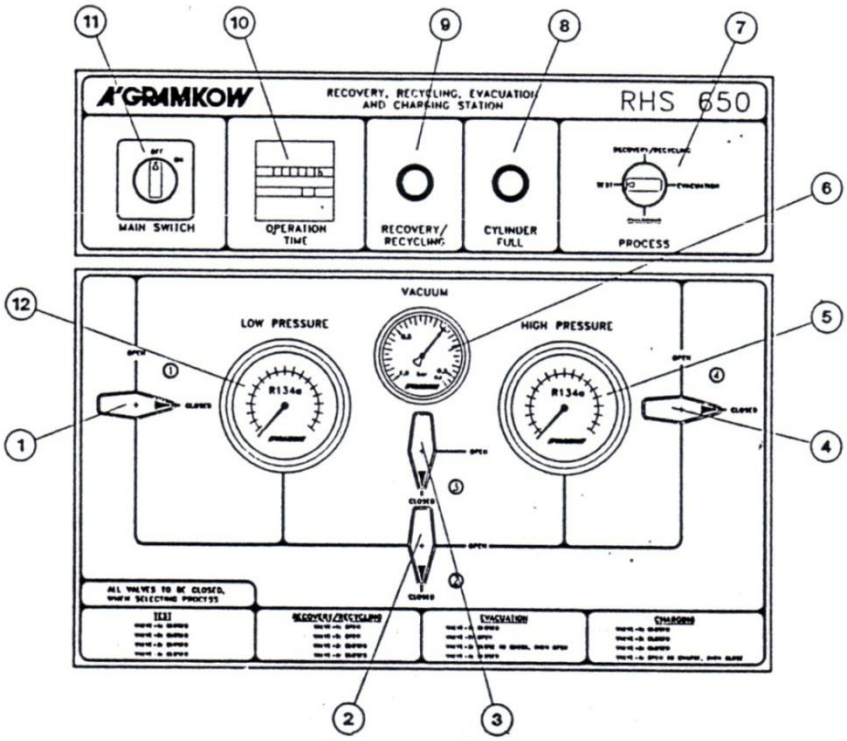
Untuk mengurangi risiko dari api,menghindari penggunaan satu kabel sambungan,Kalau menggunakan kabel sambungan, sedikitnya harus dimiliki area bersekat-sekat dari 2.5 mm^2 (14 AWG).

Sebelum pemeliharaan atau reparasi angkut keluar alat pengisian khusus,selalu memutuskan arus utama. Ada tegangan tinggi listrik pada panel beroperasi dan bahaya dari goncangan elektrik!

Selalu memastikan bahwa ventilasi udara cukup alat pengisian khusus dipergunakan paling tidak empat kali perubahan udara per jam. Kalau ini tidak kemungkinan, alat pengisian khusus harus ditempatkan paling tidak 46 cm di atas lantai. Alat pengisian khusus tidak boleh ditempatkan di daerah lembab atau dipakai di lingkungan yang basah.

RHS 650 alat pengisian khusus didisain untuk mendaurulang zat pendingin dalam bentuk gas atau zat pendingin dalam bentuk cair max.2 kg. Oleh sebab itu,kalau satu unit proses pengaturan suhu berisi,ini harus dipulihkan di bentuk gas.

2. Komponen-Komponen " A " Gramkow Rhs 650"



Gambar 3.7

Alat *Recovery*

Keterangan gambar

1-4 Katup 1 – 4

5 Manometer tekanan tinggi

6 Vakum meter

7 Saklar proses

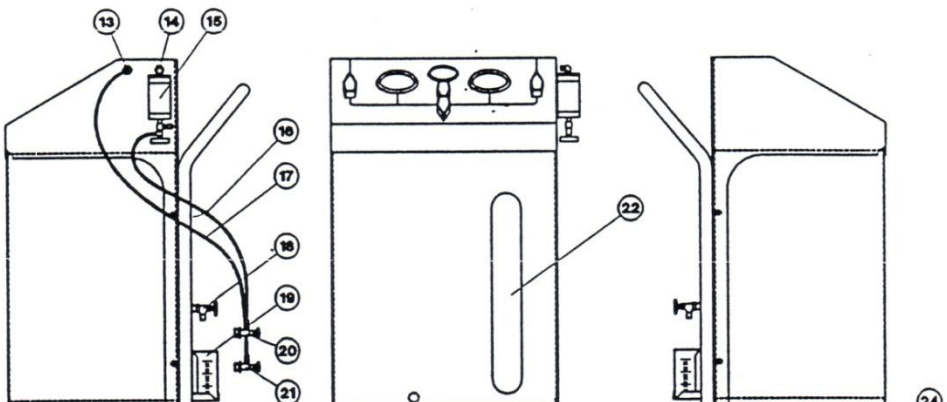
8 Lampu indikator silinder penuh (merah)

9 Lampu indikator daur ulang " Recycling "(putih)

10 Waktu operasi " Recycling "

11 Saklar utama

12 Manometer tekanan rendah



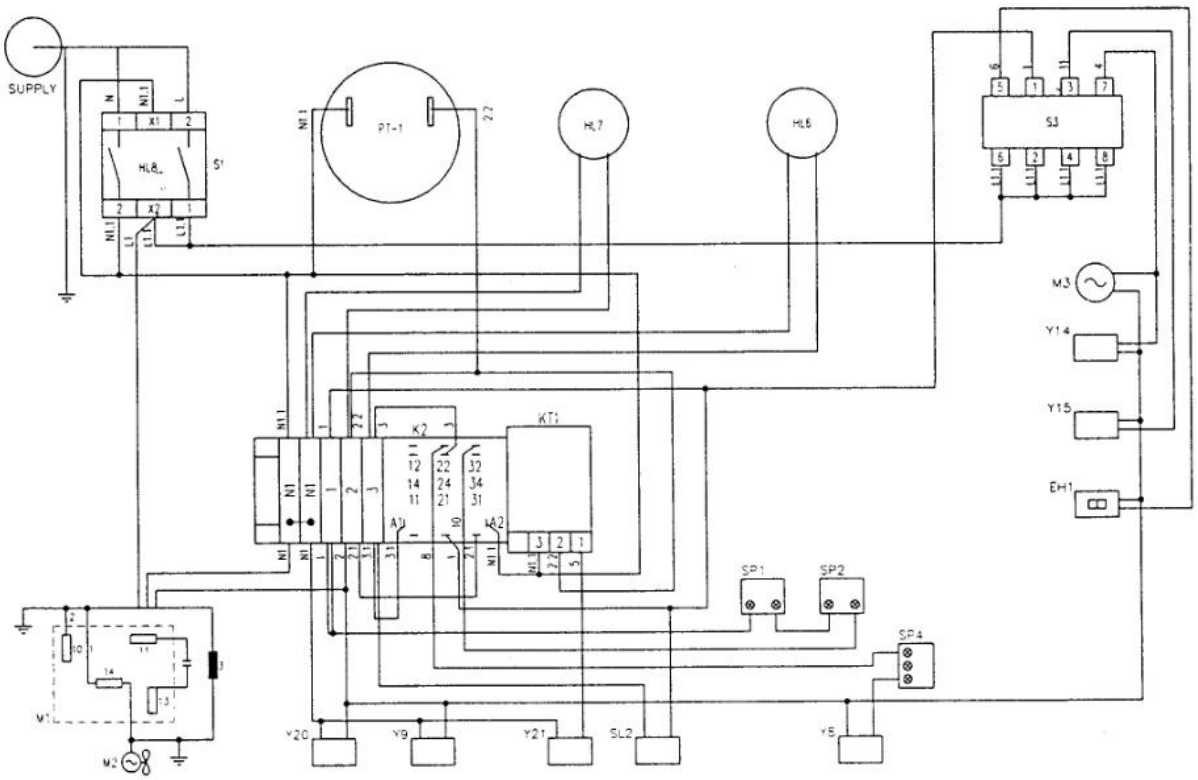
Gambar 3.8

Penampang dari . " *Recycling "*

13. Sisi tekanan rendah
14. Sisi tekanan tinggi
15. Penyuntik oli
16. Merah - saluran tekanan tinggi
17. Biru - saluran tekanan rendah
18. Katup pengeluaran oli
19. Gelas ukur oli - 250 ml
20. Katup penghubung tekanan tinggi
21. Katup penghubung tekanan rendah
22. Gelas pengontrol refrigerant
23. Gelas pengontrol oli kondensor
24. Katup pengisi oli kondensor

3. Komponen

a.Diagram Kelistrikan



Gambar 3.9

Instalasi listrik alat khusus . " *Recycling*

HL8 :Lampu Operasi ON

SI :Saklar Utama

PT-1 :Jam Operasi

HL7 :Lampu Daur Ulang

HL:Silinder Penuh pada saat Pengisian

S3 :Saklar Proses

M3 :Pompa Vakum

Y14 :Katup Solenoid

Y15 :Katup Solenoid

EH1 :Elemen Pemanas

K2:Relai

KT1 :Waktu Operasi

M1 :Kompresor

M2 :Ventilasi

Y20 :Katup Solenoid

Y9:Katup Solenoid

Y21 :Katup Solenoid

SL2 :Saklar Level

Y8:Katup Solenoid

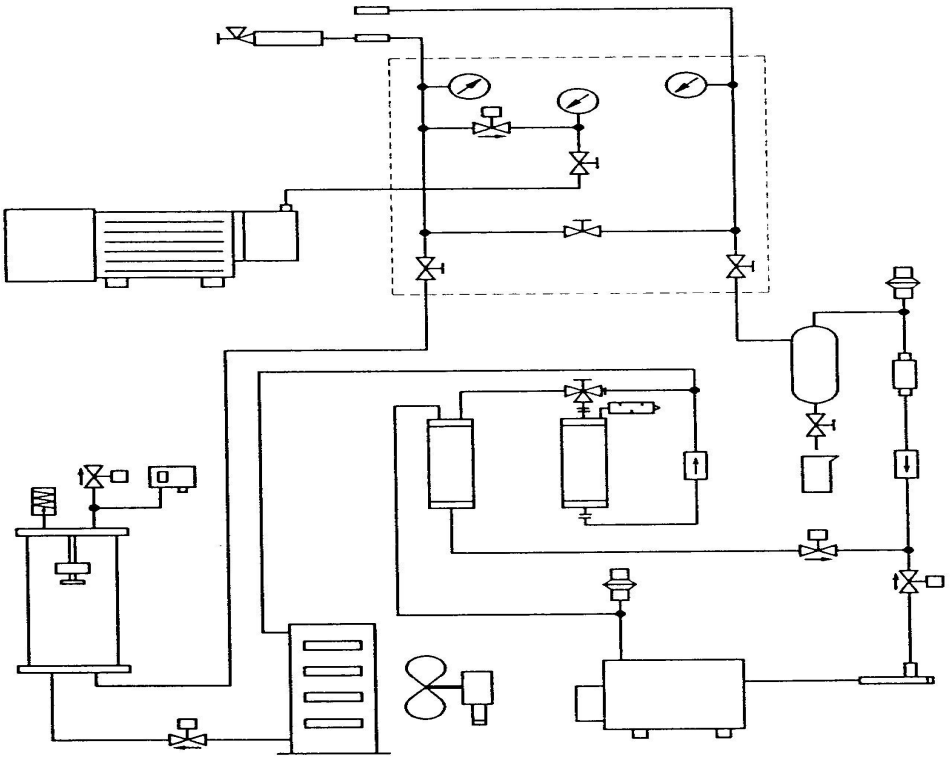
SP1 :Saklar Tekanan

SP2 : Saklar Tekanan

SP4 : Saklar Tekanan

b.Komponen

1) Diagram Mekanik

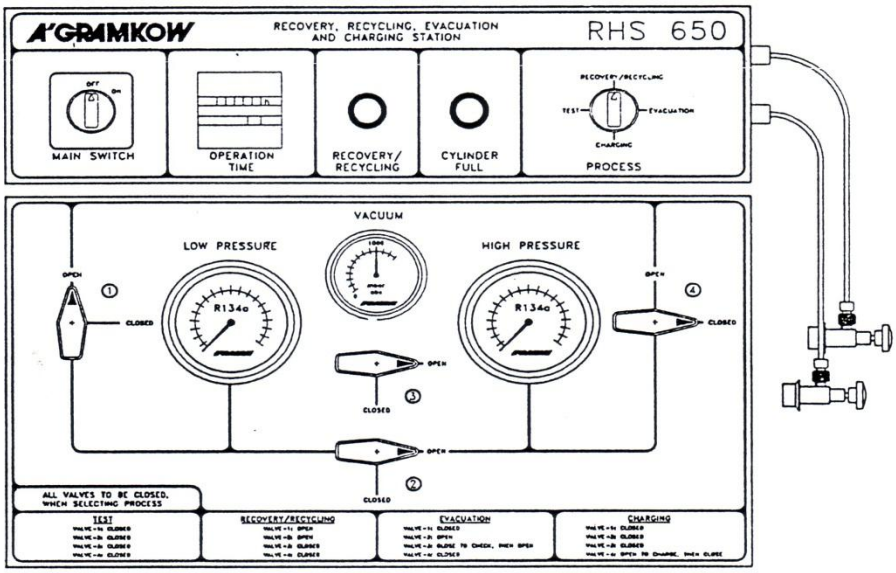


Gambar 3.10

Instalasi pipa dank ran pada alat khusus . " *Recycling*

4. Daur ulang mengosongkan

Sebelum anda bekerja pastikan bahwa refrigerant yang ada di dalam alat khusus A'Gramkow Rhs 650 sama dengan refrigerant yang ada dalam sistem A/C



Gambar 3.11

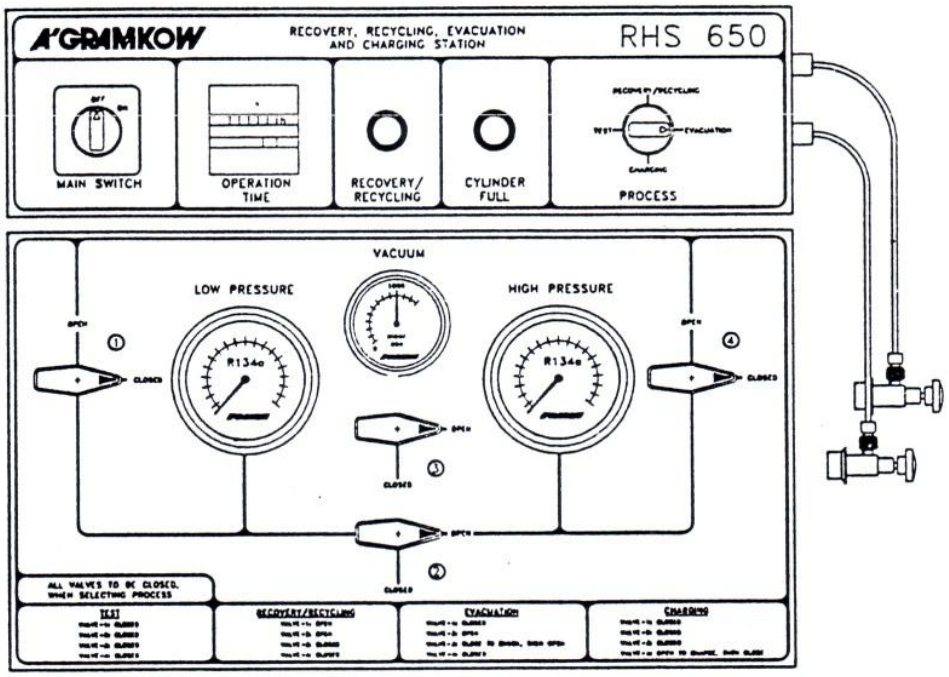
Kran proses pada alat khusus . " *Recycling*

- Posisikan seluruh katup dalam keadaan tertutup dan hubungkan selang manometer tekanan tinggi dan selang tekanan rendah pada katup pelayanan pada sistem A/C
- Pindahkan saklar proses pada posisi " Recycling/Recovery " dan " On " kan saklar utama
- Kemudian buka katup 1 dan 2 sehingga refrigerant dari sistem A/C berpindah ke RHS 650 dan selama proses " Recycling " lampu putih akan menyala, jika proses " Recycling " selesai lampu putih akan mati
- Jika lampu putih sudah mati pertama kali, tunggu 5 menit untuk meyakinkan bahwa refrigerant pada sistem A/C benar-benar sudah kosong
- Jika tabung silinder penuh pada saat masih berlangsung proses " Recycling " lampu putih akan mati dan lampu merah akan hidup, tabung silinder harus dikurangi atau dikosongkan refrigerant sebelum proses " Recycling " dilanjutkan

- Selama proses " Recycling " oli Dads sistem A/C menjadi kesong dan dapat di tamr;.'ng pada gelas ukur melalui katup 7, setelah selesai proses " Recycling " jangan lupa mengisi kembali oli pada sistem A/C sesuai dengan buku manual

5. Memvakum

Sebelum pengisian *refrigerant* pada sistem A/C, udara harus dikosongkan, sebab udara yang ada pada sistem A/C merupakan gangguan utama



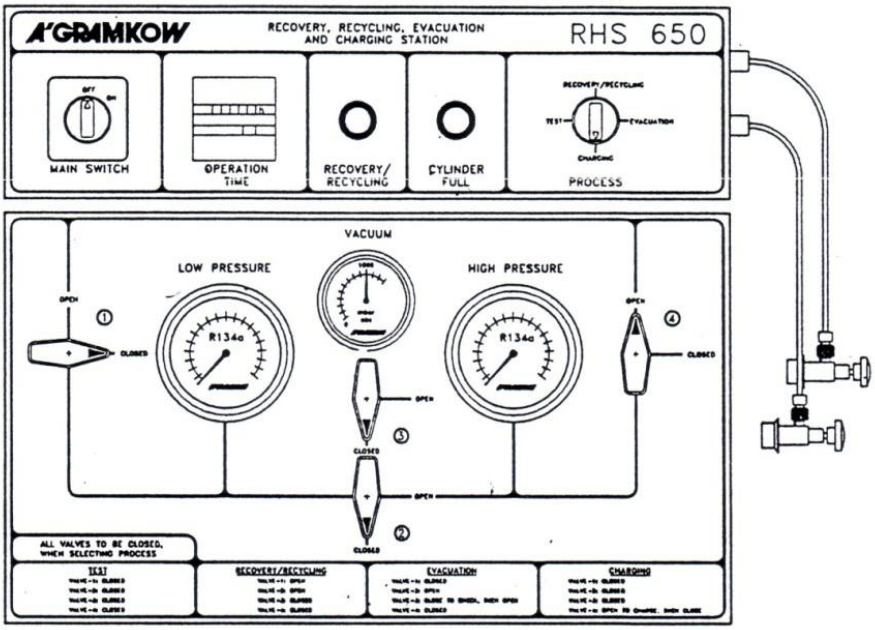
Gambar 3.12

Proses memvakum pada alat khusus . " *Recycling*

1. Hubungkan selang manometer tekanan tinggi dan tekanan rendah ke katup pelayanan pada sistem A/C dan semua katup keadaan menutup
2. Pindahkan saklar proses pada posisi " *Evacuation* " dan hidupkan saklar utama
3. Kemudian buka katup 2 dan 3 tunggu sampai vakum meter menunjuk sampai 1,0 bar dibawah nol
4. Kontrol kevakuman dengan menutup katup 3, perhatikan vakum meter, jika naik menandakan ada ke bocoran pada sistem A/C

6. Mengisi *refrigerant* pada sistem A/C dengan menggunakan alat *recovery*

Kontrol volume refrigerant pada tabung silinder, sebelum pengisian refrigerant pada sistem A/C jika kurang, isi refrigerant pada tabung silinder. Sehingga selama proses pengisian refrigerant tidak terganggu



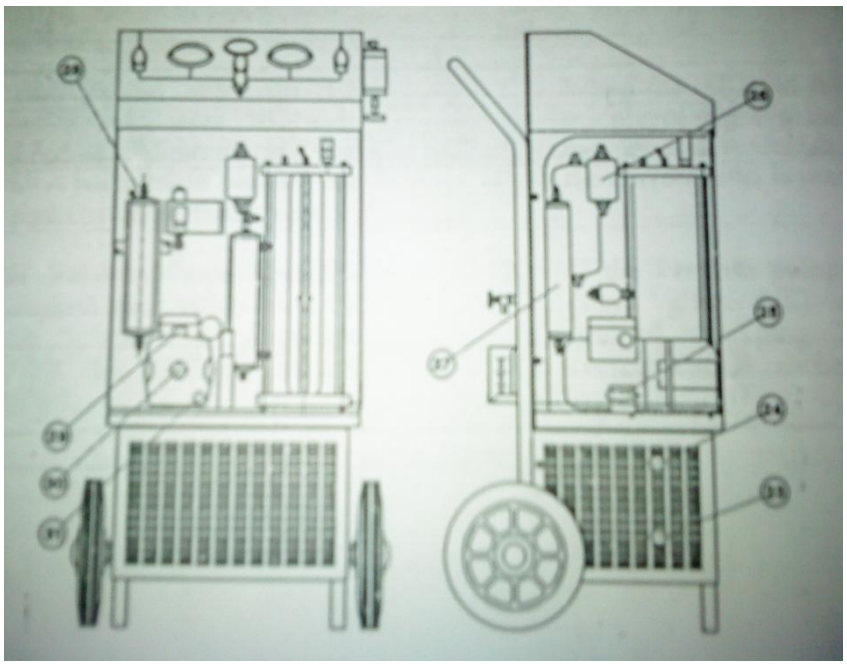
Gambar 3.13

Proses mengisi *refrigerant* dengan alat khusus . " *Recycling*

1. Semua katup menutup dan hubungkan selang tekanan tinggi dan selang tekanan rendah pada katup pelayanan sistem A/C
2. Pindalikan " 0 " ring pada tabung silinder refrigerant pada batas ketinggian refrigerant, sehingga seteiah selesai pengisian refrigerant dapat diketahui berapa volume refrigerant yang diisikan pada sistem A/C
3. Pindahkan saklar proses pada posisi " Charge " dan hidupkan saklar utama
4. Kemudian buka katup 4 clan perhatikan penurunan refrigerant pada tabung silinder, jika telah tercapai tutup katup 4
5. Posisikan saklar proses pada " Test " , hidupkan A/C dan kontrol fungsinya. Perhatikanmanometer tekanan tinggi dan manometer tekanan rendah !

6.Setelah semua bekerja dengan normal, tunggu 30 detik sebelum selang manometer tekanan tinggi dan selang manometer tekanan rendah lepas dari katup pelayanan sistem A/C

7. Pemeliharaan



Gambar 3.14

Pemeliharaan pada alat khusus . " *Recycling*

Dalam rangka untuk memenuhi ketentuan-ketentuan di harapkan RHS 650 stasiun, bagian layanan asli harus selalu digunakan.

Dalam rangka untuk memastikan pengoperasian bebas masalah RHS 650, stasiun harus dijaga sesuai dengan berikut:

a.Selalu matikan catu daya sebelum servis.

Untuk setiap 75 jam operasi:

Bersihkan permukaan colling kondensor sebagai berikut:

1. Hapus kotak (empat sekrup) dari bagian bawah stasiun
2. Condensor bersih dengan udara terkompresi dan mungkin sikat yang halus. Berhati-

hatilah untuk tidak membengkokkan sirip karena hal ini akan mengurangi kapasitas kondensor

3. Ganti grid

Periksa tingkat minyak dalam vakum pompa sebagai berikut:

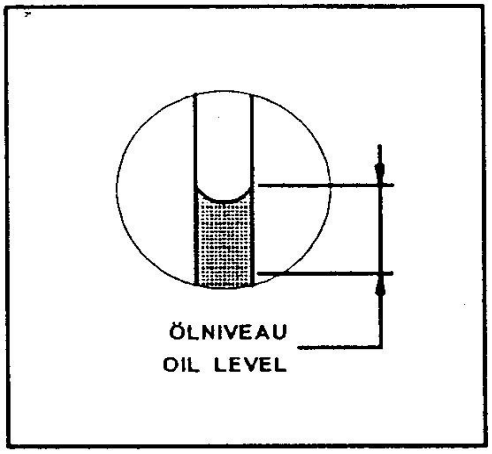
1. Ketika minyak turun di bawah tingkat tengah melihat kA/Ca 30, menghapus topi 29 dan menggantikan minyak sampai tingkat yang benar tercapai.
2. Jika pompa vakum overfilled (penglihatan kA/Ca penuh) minyak harus dikeringkan melalui konektor 31 sampai mencapai tingkat yang benar.

b.Ganti filter kering sebagai berikut:

1. Fit selang (kuning, R134a/blue, R12) dari sisi tekanan rendah pada operator konektor 28.
2. Tiga cara mengatur posisi 2 katup 9on layanan.
3. Buka katup inlet 1 pada panel operasi, proses menetapkan pemilih pada Pemulihan dan mengaktifkan utama 1.
4. Pemulihan lampu putih menyala untuk mengindikasikan bahwa dalam penyaring pendingin kering sedang pulih. Tunggu sampai lampu pergi keluar, tutup katup aku dan mematikan saklar utama.
5.Filter 4 dapat sekarang dihapus dengan melonggarkan serikat kA/Cang di ujung saringan.
6.Draw dari isolasi dan menggunakannya pada kering baru.
7.Install filter baru kering dan tiga cara mengatur katup pada posisi 1 operasi. Stasiun ini sekarang siap untuk melayani unit A/C.

c.Periksa tingkat minyak di kompresor sebagai berikut:

1. Mengatur proses Pemulihan dan pemilih pada saklar utama pada 1.
2.Wait untuk waktu singkat sampai lampu putih keluar pemulihan dan mematikan listrik.



Gambar 3.15
Level oli pada alat khusus . " *Recycling*

Tingkat minyak

3.Tingkat minyak harus berada dalam batas-batas yang ditunjukkan pada potongan 23

4. Jika tingkat minyak terlalu rendah, muatan sebagai berikut:

5. Membuka tutup tutup tulisan rintisan mengisi minyak 24.

6. Mengisi ulang minyak menggunakan jarum suntik yang diberikan, sampai ke tingkat ditampilkan. Setiap kali jumlah yang disuntikkan, tunggu 5 menit untuk memungkinkan minyak untuk "menyelesaikan".

7. Jangan pernah membiarkan tingkat minyak menjadi lebih tinggi daripada yang ditampilkan di atas.

8. Tutup sekrup mengisi minyak tulisan rintisan 24.

c.Asam ganti filter sebagai berikut:

1. Sembuh *refrigerant* dari sisi tekanan rendah dari stasiun RHS sebagai menggambarkan di atas di bawah titik 1 dan 2

2. Sekarang asam mengganti filter 26 dengan melonggarkan kedua 3 / 8 "kA/Cang. Ketika pemasangan filter pastikan titik panah ke bawah

Untuk setiap 150 jam operasi

Pompa vakum menggantikan minyak sebagai berikut:

1. Melonggarkan *drain plug* 31 dan tekan minyak *beaker.*
2. *Retighten plug* 31 dan menghapus topi 29.
3. Mengisi kekosongan baru minyak sampai tengah melihat kaca 30.
4. Remount topi 29.

8. Mencari Gangguan

F: Kesalahan R: Perbaikan

Proses pemulihan

Kompresor pada stasiun RHS tidak berjalan

F: Main switch tidak bisa "ON"

R: Hidupkan saklar utama.

F: Power kabel tidak terhubung atau kekuasaan pada soket.

R: Hubungkan kabel atau cek induk.

F: A / C unit benar-benar kosong.

R: Periksa pembA/Caan alat pengukur tekanan.

F: Valves tidak terbuka.

R: Buka katup sesuai.

F: Sistem melebihi tekanan 16 bar

R: Kontak pemasok.

F: Pengisian silinder penuh.

R:Pengisian silinder kosong.

F: Deteksi komponen.

R: Kontak pemasok daya.

a.Kompresor pada stasiun RHS terus berkerja.

F: Kebocoran dalam A / C unit.

R: Cari dan perbaikan kebocoran.

F: Oil drain katup tidak tertutup.

R: Tutup katup saluran minyak.

F: Katup pengisi terbuka atau bocor.

R: Tutup atau memperbaiki katup.

F: Deteksi Komponen

R: Hubungi penyedia (supplier)

b.Kompresor pada stasiun RHS berjalan sebentar tapi tidak sampai selesai daur ulang.

F: Katup tidak dapat dibuka.

R: Buka katup sesuai urutan.

F: Pengisian silinder penuh.

R: Pengisian silinder kosong.

F: Deteksi Komponen

R: Hubungi penyedia (supplier)

c.Kompresor pada stasiun RHS berjalan tetapi tidak ada aliran pendingin untuk pengisian silinder.

F: Stasiun baru dan harus mengambil sekitar 1 kg zat pendingin sebelum mengalir ke silinder pengisian dimulai.

R: Biarkan stasiun untuk memulihkan minimal 2 kg.

F: A / C unit stasiun RHS bocor dan hanya mengisap udara.

R: Cari dan perbaikan kebocoran.

F: Detektif komponen

R: Hubungi penyedia (supplier)

1) Proses pengisian.

Tidak ada zat pendingin yang mengalir.

F: Pengisian Cylinder kosong.

R: Hubungkan RHS stasiun untuk proses pendingin penuh untuk mengisi ulang pengisian silinder.

F: A / C unit tidak dievakuasi.

R: Mendaur ulang sekaligus mengevakuasi A / C unit sebelum pengisian.

F: Pemanasan elemen dalam pengisian silinder deteksi.

R: Hubungi penyedia (supplier).

2) Proses evakuasi

Pompa vakum tidak berjalan

F: Saklar utama tidak dapat aktif.

R: Hidupkan saklar utama.

F: Power kabel tidak terhubung atau tidak ada kekuatan di soket.

R: Hubungkan kabel power atau cek induk.

F: Tekanan lebih dalam A / C unit.

R: Ubah ke pemulihan sampai A / C unit benar-benar kosong.

F: VA/Cuum pump deteksi.

R: Kontak pemasok.

Pompa vakum angka tetapi tidak cukup vakum.

F: A / C unit bocor

R: Cari dan perbaikan kebocoran.

F: Hoses tidak terpasang dengan benar.

R: Periksa sambungan selang.

F: Evakuasi katup 3 tidak terbuka.

R: Buka katup.

F: Detektif komponen

R: Hubungi penyedia (supplier).

3) Pompa vakum bekerja tetapi kevakuman tidak cukup.

F: A / C unit terjadi kebocoran.

R: Cari dan perbaiki kebocoran.

F: Slang tidak betul pada dudukannya.

R: Kontrol sambungan slang.

F: Katup vakum 3 tidak terbuka.

R: Buka katupnya.

F: Deteksi komponen.

R: Hubungi penyedia (supplier).

4) Proses pengujian

Tekanan tinggi dan tekanan rendah pada manometer sama besar.

F: Saklar A/C unit tidak diaktifkan

R: Hidupkan saklar pada A/C unit.

F: Katup bypass 2 terbuka.

R: Tutup katup

d.Persyaratan keamanan pengisian dan pengosongan *refrigerant* sistem A/C

Hal-hal yang wajib diperhatikan dalam melakukan penanganan *refrigerant* :

- Jangan mencampur zat pendingin yang memiliki kemampuan berbeda, misalnya R134a dan R22.
- Jangan sampai oli kompresor tercemar dengan air atau minyak lain.
- Simpanlah zat pendingin yang tidak digunakan di dalam tempat kemasan yang terlindung dari sinar matahari langsung.
- Kesalahan penanganan oli kompresor akan menyebabkan komposisinya berubah, menurunkan titik didih maupun mengotori/mencemari sehingga kualitasnya menurun.
- Gunakan sarung tangan pada saat memasang dan melespas slang manometer.
- Gunakan pelindung mata saat bekerja yang terkait zat pendingin.

1) Cara mengakses informasi tentang sistem A/C (*Air Conditioner*).

Sebelum melakukan perbaikan terhadap sistem A/C (*Air Conditioner*) pastikan bahwa sumber informasi berupa buku manual atau petunjuk servis tersedia. Buku manual dapat digunakan dengan beberapa pertimbangan berikut;

Buku manual dikeluarkan oleh pabrik sesuai merk kendaraan

Buku manual sesuai dengan *type* dan jenis kendaraan

Peralatan yang digunakan dalam pengisian dan pengosongan *refrigerant* sistem A/C (*Air Conditioner*) termasuk: Peralatan tangan/*hand tools, power tools,* perlengkapan pengangkat dan penunjang, serta peralatan sistem A/C (*Air Conditioner*).

Peralatan yang dibutuhkan dalam pengisian dan pengosongan refrigerant sistem A/C (Air Conditioner) adalah *hand tools* berupa kunci ring, kunci sock, palu dan lain-lain. Peralatan tersebut secara umum tersedia dalam unit tools box, Manometer, thermometer, detector kebocoran, unit Recovery

Prosedur perbaikan sistem A/C di tempat kerja.

- Perbaikan/retrofit sistem A/C harus dilakukan ditempat bengkel, tidak di sembarang tempat karena setiap melakukan perbaikan/retrofit dapat menimbulkan gangguan terhadap lingkungan. Gangguan tersebut dapat berupa polusi suara, debu, gas buang, sampah dan zat cair.

- Tempatkan kendaraan pada tempat bengkel yang dilengkapi dengan exhaust fan (saluran gas buang)
- Lakukan perbaikan/retrofit yang diperlukan

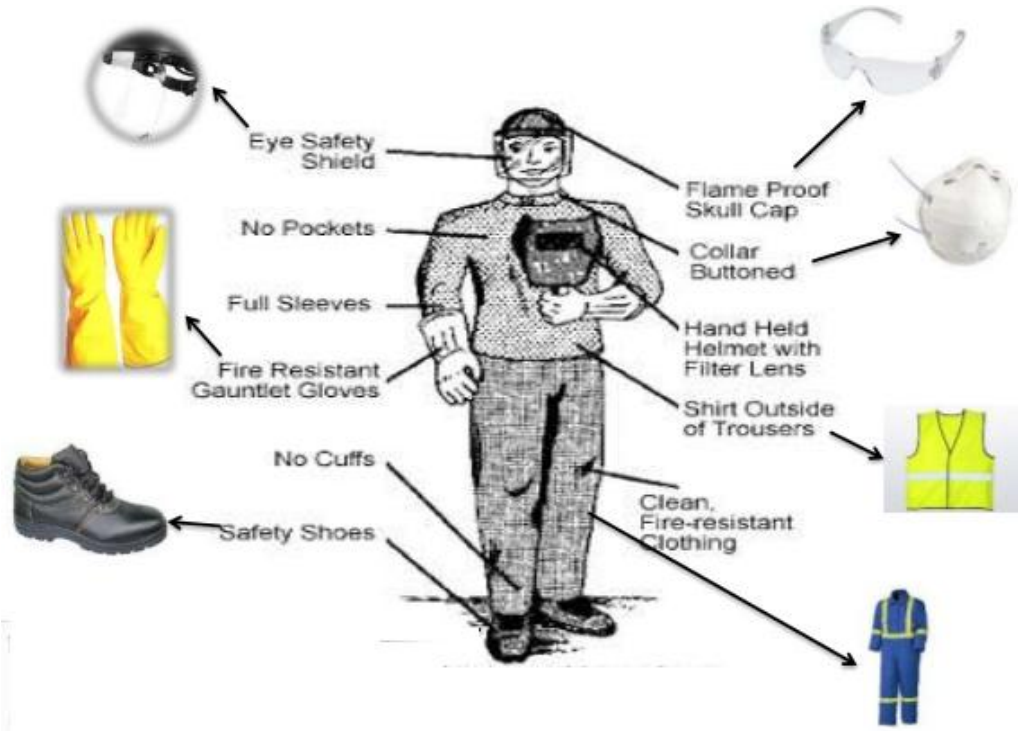
B.Keterampilan yang diperlukan dalam mengisi dan mengosongkan *refrigerant* Sistem A/C (*Air Conditioner*) dilakukan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya.

1. Memasang perlengkapan pengaman

Sebelum melakukan servis atau pekerjaan mengisi dan mengosongkan refrigerant pada sistem A/C (*Air Conditioner*), perhatian khusus harus diarahkan pada "keamanan atau keselamatan kerja", pengetahuan dasar tertentu (teknik yang benar dan profesional) juga sangat penting bagi kelancaran kerja ketika melakukan pemeliharaan. Perhatikan hal-hal berikut ini:

- Pertama-tama pakaikan fender mesin
- Pasangkan saluran Gas buang kendaraan bermotor, agar gas yang mengandung rA/Cun (di antaranya karbon monoksida) yang bisa merugikan kesehatan.
- Bensin sangat mudah terbakar dan dapat pula meledak, hindarilah api selama pekerjaan servis tersebut.
- Gunakan alat-alat khusus tertentu (special standard tools) sesuai dengan merek dan tipe A/C.
- Periksa kembali setelah selesai melakukan pemasangan komponen, apakah pemasangan dan kerja operasionalnya sudah benar.

2. Mengenakan perlengkapan APD



Gambar 32

Perlengkapan Alat Pelindung Diri (APD)

APD adalah alat pelindung diri, dalam bahasa asing disebut PPE, *personal protective equipment* merupakan bagian yang efektif dan diperlukan dalam Program Pencegahan Kecelakaan. Penggunaan dan penerapan yang ketat telah mencegah atau mengurangi tingkat keparahan potensi cedera atau rasa sakit. Ada bayak APD dari yang dikenakan pada bagian atas yaitu kepala sampai ke kaki, namun tidak semua APD

digunakan, tergantung dari kondisi kerja yang dilakukan. Hal-hal berikut adalah pertimbangan dalam menentukan keperluan APD;

a. Riwayat kecelakaan, near miss dan cedera dalam pekerjaan
b. Mengidentifikasi bahaya-bahaya atau potensi bahaya
c. Menganalisa penyingkiran bahaya yang potensial
d. Menganalisa berbagai jenis APD yang sesuai
e. Faktor-faktor lain, termasuk kewajiban hukum

3. Mengakses informasi tentang memperbaiki/*retrofit* sistem A/C (*Air Conditioner*) dengan benar.

Tahukan anda, informasi apa saja yang perlu diketahui dari sebuah informasi tentang sistem A/C? Informasi tersebut antara lain;

- Spesifikasi komponen sistem A/C, yaitu tekanan zat pendingin yang diijinkan, temperature kabin, kebocoran dan lain-lain
- Spesifikasi penyetelan, tekanan zat pendingin,temperature kabin dan kebocoran zat pendingin.
- Cara memeriksa atau melakukan perbaikan
- Cara melakukan pembongkaran dan pemasangan

4. Penilaian pendengaran, visual, dan cara kerja fungsi (meliputi: suara kompresor, kelurusan roda puli mesin denga roda puli kompresor A/C, ketegangan tali kipas, dan arah hembusan udara ekstra fan).

Hal-hal yang diperiksa dalam sistem A/C adalah meliputi, suara kompresor kelurusan roda puli mesin dengan roda puli kompresor akan berpengaruh terhadap umur

dari talim kipas dan kompresor A/C, ketegangan tali kipas misalnya terlau kondor atau terlalu kencang, arah hembusan ektra fan.

Semua penilain terebut dilakukan dengan metode tanpa alat, dan hanya mengandalkan panca indra. Penilaian dengan pendengaran dilakukan dengan memutar menghidupkan dan mematikan sistem A/C, sehingga akan terdengan sumber bunyi untuk menentukan kemungkinan kondisi komponen.

Pemeriksaan secara visual dilakukan terhadap titik-titik yang sudah ditentukan sesuai buku manual, dan lebih difokuskan pada area sumber bunyi dari penilaian dengan pendengaran. Langkah terakhir adalah penilaian berdasarkan cara kerja sistem A/C, atau berforma A/C sesuai yang semestinya dicapai.

5. Tes jalan pada sistem A/C

Tes pendengaran dan visual dilakukan sebelum menentukan kondisi komponen atau memeriksa gangguan, sedangkan tes jalan pada sistem A/C dilakukan setelah dilakukan pengisian dan pengosongan refrigerant.

Tes jalan sistem A/C dilakukan untuk mengetahui apakah hasil pengisian dan pengosongan refrigerant telah mencapai kinerja A/C secara optimal

6. Pengukuran komponen

Pengukuran komponen dilakukan untuk memastikan bahwa komponen masih berada dalam standar yang diijinkan oleh pabrik. Beberapa komponen yang diukur adalah; tes tekanan untuk mengetahui apakah semua komponen sistem A/C yang dilalui zat pendingin berfungsi dan berjalan dengan optimal,tes temperature untuk mengetahui bahwa fungsi control temperature (thermostat atau thermistor) bekerja dengan baik dan tes kebocorang untuk mengetahu apakah komponen A/C termasuk slang atau pipa tersambung dan bekerja denga baik. Hasil dari pengukuran dibandingkan dengan spesifikasi, jika masih dalam range yang diijinkan berarti kondisinya masih baik untuk digunakan.

7. Mengisi form penilaian komponen.

Form penilaian komponen diperlukan agar lebih terkontrol komponen-komponen yang masih layak dan tidak layak.

No.	Nama Komponen	Standar	Penilaian	Kesimpulan

8. Pekerjaan dikerjakan sesuai prosedur pengisian dan pengosongan *refrigerant* sistem A/C (*Air Conditioner*) di tempat kerja dan undang-undang K3.

- Pekerjaan pengisian dan pengosongan refrigerant pada sistem A/C (*Air Conditioner*) harus dilakukan dibengkel
- Dilarang keras menyemprotkan udara kompresor pada komponen A/C yang baru dibongkar dan dalam kondisi kotor. Setelah dibongkar komponen harus dibersihkan dengan air dan ditergen, dan dikeringkan dengan kompresor.

- Setiap orang yang akan melakukan pengisian dan pengosongan refrigerant pada sistem A/C (Air Conditioner) harus mengenakan pakaian kerja, sepatu kerja, sarung tangan dan kA/Ca mata.
- Tidak boleh ada tetesan oli di lantai, jika ada tetesan segera bersihkan dengan kain lap/serbuk gergaji

C. Sikap kerja yang diperlukan dalam mengisi dan mengosongkan *refrigerant* sistem A/C (*Air Conditioner*) dilakukan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya.

Harus cermat

Periksalah secara cermat komponen-komponen atau tanda-tanda yang ditunjukkan untuk mengumpulkan informasi, dan selanjutnya catat seluruh informasi dari pemeriksaan kedalam format. Lakukan pengujian sesuai petunjuk, terhadap tekanan tinggi dan tekanan rendah,temperature kebin dan kebocoran zat pendingin pada sistem A/C.

Jika pengamatan secara visual tidak cukup atau meragukan, lakukan pengukuran dengan teliti dan catat hasil pengukuran untuk dibandingkan dengan spesifikasi.

Taat azas berarti semua prosedur harus dilakukan dengan mengikuti SOP yang ada pada buku manual yang diterbitkan oleh pabrik.

DAFTAR PUSTAKA

A. BukuReferensi

1. Boentarto. 1993.Cara Pemeriksaan Penyetelan dan Perawatan Sepeda Motor. Yogyakarta: Penerbit Andi
2. Departemen Tenaga Kerja Dan Transmigrasi R.I.-Direktorat Jenderal Pembinaan Pelatihan Dan Produktivitas. 2007. Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi-Sektor Otomotif-Sub Sektor Sepeda Motor. Jakarta
3. Modul Pelatihan. Teknik Sepedamotor 2007. VEDC Malang
4. Technical Service Division, 2012. PT. Astra Honda Motor -Astra Honda Training Centre – Technical Training Dept.
5. YTA. 2006. Yamaha Technical A/Cademy. Jakarta
6. *http://www.hotrod.com/articles/installing-air-conditioning-in-your-muscle-car/*

DAFTAR ALAT DAN BAHAN

A. Daftar peralatan/mesin

No.	Nama Peralatan/Mesin	Keterangan
1.	Tools Box	
2.	Manometer	
3.	Detektor kebocoran	
4.	Pompa vakum	
5.	Daur ulang (charging Station)	
6.	Bor tangan	
7.	Pembengkok pipa	
8.		
9.		
10.		
11.		

B. Daftar bahan

No.	Nama Bahan	Keterangan
1.	Unit A/C	
2.	Refrigerant	
3.	Oli kompresor	
4.	Seal tape	
5.	*Breckets mount*	
6.	Tali kipas	
7.	Puli mesin	
8.	Baut-baut	

No.	Nama Bahan	Keterangan
9.	Mur	

DAFTAR PENYUSUN

No.	Nama	Profesi
1.	Rinson Sitanggang,ST.,MT	1. Widyaiswara PPPPTK BOE Malang 2. Asesor Teknik Kendaraan Ringan

PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA
Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5 Malang 65102
Telp. (0341) 491239, 495849 Fax. (0341) 491342
e-mail : pppptk.boe@kemdikbud.go.id
website : www.vedcmalang.com

PPPPTK BOE
MALANG

BUKU KERJA

Teknik Kendaraan Ringan Otomotif

Memasang Sistem Air Conditioner
OTO.KR50.016.03

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA
2018

PENJELASAN UMUM

Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan berbasis kompetensi mengharuskan proses pelatihan memenuhi unit kompetensi secara utuh yang terdiri atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja. Dalam buku informasi Memasang Sistem A/C (Air Conditioner) telah disampaikan informasi apa saja yang diperlukan sebagai pengetahuan yang harus dimiliki untuk melakukan praktik/keterampilan terhadap unit kompetensi tersebut. Setelah memperoleh pengetahuan dilanjutkan dengan latihan-latihan guna mengaplikasikan pengetahuan yang telah dimiliki tersebut. Untuk itu diperlukan buku kerja Memasang Sistem A/C (Air Conditioner) ini sebagai media praktik dan sekaligus mengaplikasikan sikap kerja yang telah ditetapkan karena sikap kerja melekat pada keterampilan. Adapun tujuan dibuatnya buku kerja ini adalah:

1. Prinsip pelatihan berbasis kompetensi dapat dilakukan sesuai dengan konsep yang telah digariskan, yaitu pelatihan ditempuh elemen kompetensi per elemen kompetensi, baik secara teori maupun praktik;
2. Prinsip praktik *dapat dilakukan setelah dinyatakan kompeten teorinya* dapat dilakukan secara jelas dan tegas;
3. Pengukuran unjuk kerja dapat dilakukan dengan jelas dan pasti.

Ruang lingkup buku kerja ini meliputi pengerjaan tugas-tugas teori dan praktik per elemen kompetensi dan kriteria unjuk kerja berdasarkan SKKNI Kelompok Kompetensi Teknik Kendaraan Ringan. Ruang lingkup buku kerja ini meliputi pengerjaan tugas-tugas teori dan praktik per elemen kompetensi dan kriteria unjuk kerja berdasarkan SKKNI Kelompok Kompetensi Teknik Kendaraan Ringan

DAFTAR ISI

PENJELASAN UMUM....2
DAFTAR ISI....3
BAB I TUGAS TEORI DAN PRAKTIK....4
A. Elemen kompetensi 1. Memasang Sistem A/C (*Air Conditioner*) berikut komponen-komponennya....4
1 Tugas Teori I....4
2 Tugas Praktik I....8
BAB II CEK LIS TUGAS....12

BAB I

TUGAS TEORI DAN PRAKTIK

A. Elemen kompetensi 1. Memasang Sistem A/C (*Air Conditioner*) berikut komponen-komponennya

1 Tugas Teori I

Perintah : Jawablah pertanyaan berikut tanpa melihat buku informasi!

Waktu Penyelesaian : 60 menit

1. Jelaskan komponen utama pada A/C pada kendaraan?
Jawaban:

2. Sebutkan hal penting yang diperhatikan pada pemasangan kompresor pada kendaraan?
Jawaban:

3.Jelaskan factor apa saja yang diperhatikan pada pemasangan kondensor pada sistem A/C kendaraan?
Jawaban:

4.Jelaskan apa yang harus diperhatikan pada saat memasang filter sistem A/C pada kendaraan?
Jawaban:

5.Jelaskan penyambungan pipa pada kompresor sistem A/C?
Jawaban:

6. Jelaskan alasan mengapa sistem A/C perlu divakum sebelum diisi zat pendingin!
Jawaban:

7. Jelaskan pengetesan apa saja yang dilakukan pada sistem A/C!
Jawaban:

8.Jelaskan 3 jenis APD yang diperlukan pada pekerjaan sistem A/C.
Jawaban:

9 Jelaskan 2 jenis informasi yang harus diakses dari buku manual!
Jawaban:

10 Sebutkan 3 jenis peralatan yang diperlukan dalam melakukan pemeriksaan sistem A/C?
Jawaban:

Lembar evaluasi tugas teori memasang sistem A/C berikut komponen-komponennya

Semua kesalahan harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum ditandatangani.

No.	Benar	Salah
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
…		

Apakah semua pertanyaan tugas teori memasang sistem A/C berikut komponen-komponennya dijawab dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA	TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA	.....	.....
PENILAI	.....	.....

Catatan Penilai:

2 Tugas Praktik I

a. Elemen Kompetensi :**Memasang sistem A/C (air conditioner)**

b. Waktu Penyelesaian : 180 menit

c. Capaian Unjuk Kerja :

Setelah menyelesaikan tugas membuat Memasang Sistem A/C (*Air Conditioner*)

berikut komponen-komponennya peserta mampu:

a) Mampu memasang perlengkapan pengaman kendaraan
b) Mampu mengenakan Alat pelindung diri.
c) Mampu melakukan pemsangan komponen sistem A/C sesuai syarat teknik.
d) Mampu mengidentifikasi mengisi refrigerant pada sistem A/C.
e) Mampu mengisi form penilaian komponen.
f) Mampu memberikan rekomendasi servis
g) Mampu melaksanakan pekerjaan pemsangan sistem A/C sesuai prosedur pemasangan sistem A/C .
h) Harus cermat, teliti dan taat asas.

d. Daftar alat/mesin dan bahan :

NO	NAMA BARANG	SPESIFIKASI	KETERANGAN
A.	ALAT		
1.	Tools Box		
2.	Manometer		
3.	Termometer		
4.	Detektor kebocoran		
5.	Pompa vakum		
B.	BAHAN		
1	Unit A/C		
2.	Zat pendingin		
3.	Oli kompresor		

d. Keselamatan dan kesehatan kerja yang perlu dilakukan pada waktu melakukan praktik kerja ini adalah:
   1) Bertindak berdasarkan sikap kerja yang sudah ditetapkan sehingga diperoleh hasil seperti yang diharapkan, jangan sampai terjadi kesalahan karena ketidak-telitian dan tidak taat asas.
   2) Hati-hati terhadap panas pada knalpot kendaraan.

e. Standar Kinerja
   1) Dikerjakan selesai tepat waktu, waktu yang digunakan tidak lebih dari yang ditetapkan.
   2) Toleransi kesalahan 5% dari hasil yang harus dicapai, tetapi bukan pada kesalahan kegiatan kritis.

f. Perintah : Lakukan identifikasi komponen-komponen A/C pada sebuah unit kendaraan, dan isilah kolom berikut.
   a) Lakukan Pemasangan perlengkapan pengaman kendaraan
   b) Kenakan alat pelindung diri.
   c) Lakukan pemeriksaan komponen sistem A/C sesuai syarat teknik sebelum dipsang.
   d) Lakukan identifikasi pemasangan sistem A/C.
   e) Isi form penilaian komponen.
   f) Berikan rekomendasi servis yang harus dilakukan
   g) Laksanakan pekerjaan pemasangan sistem A/C sesuai prosedur pemasangan sistem A/C .
   h) Lakukan dengan Cermat, Teliti dan Taat Asas.

g. Jenis Kendaraan yang : Merk :…… Type:……..

h. Type unit A/C :……jenis zat pendingin:……

i. Waktu Penyelesaian : 90 menit

No.	Nama Komponen	spesifkasi	Hasil Ukur	Rekomendasi
1				
2				
3				

4				
5				
6				
7				
8				
…				

j.

k. Catatan : Jumlah kolom menyesuaikan jumlah komponen yang di identifikasi.

i. Instruksi Kerja

1) Siapkan referensi/Buku manual
2) Pilih informasi dari buku manual, spesifikasi yang diperlukan isikan pada kolom spesifikasi.
3) Pelajari prosedur pemeriksaan atau pengukuran secara mendetail dari buku manual.
4) Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
5) Tempatkan kendaraan pada tempat pemasangan unit A/C dan posisikan sesuai prosedur.
6) Bekerjalah dengan teliti, pikirkan resiko bahaya dan hindari potensi bahaya

Apakah semua instruksi kerja tugas praktik pemasangan sistem A/C (Air Conditioner) dilaksanakan dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA	TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA	.....	.....
PENILAI	.....	.....

Catatan Penilai:

BAB II

CEK LIS TUGAS

NO	TUGAS UNJUK KERJA	PENILAIAN		TANGGAL
		K	BK	
1.	Elemen Kompetensi 1 KUK 1.1			
2	Elemen Kompetensi 1 KUK 1.2			
3	Elemen Kompetensi 1 KUK 1.3			
4	Elemen Kompetensi 1 KUK 1.4			
5	Elemen Kompetensi 1 KUK 1.5			
6	Elemen Kompetensi 1 KUK 1.6			
7	Elemen Kompetensi 2 KUK 2.1			
8	Elemen Kompetensi 2 KUK 2.2			
9	Elemen Kompetensi 2 KUK 2.3			
10	Elemen Kompetensi 2 KUK 2.4			
11	Elemen Kompetensi 2 KUK 2.5			
12	Elemen Kompetensi 2 KUK 2.6			

Apakah semua tugas unjuk kerja Memelihara/Servis Sistem A/C (Air Conditioner) telah dilaksanakan dengan benar dan dalam waktu yang telah ditentukan?

YA	TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA	.....	.....
PENILAI	.....	.....

Catatan Penilai:

PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA
Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5 Malang 65102
Telp. (0341) 491239, 495849 Fax. (0341) 491342
e-mail : pppptk.boe@kemdikbud.go.id
website : www.vedcmalang.com

PPPPTK BOE
MALANG

BUKU PENILAIAN

Teknik Kendaraan Ringan Otomotif

Memasang Sistem Air Conditioner
OTO.KR50.016.03

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA
2018

PENJELASAN UMUM

Buku penilaian untuk unit kompetensi *memasang sistem A/C (air conditioner)* dibuat sebagai konsekuensi logis dalam pelatihan berbasis kompetensi yang telah menempuh tahapan penerimaan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja melalui buku informasi dan buku kerja. Setelah latihan-latihan (*exercise*) dilakukan berdasarkan buku kerja maka untuk mengetahui sejauh mana kompetensi yang dimilikinya perlu dilakukan uji komprehensif secara utuh per unit kompetensi dan materi uji komprehensif itu ada dalam buku penilaian ini.

Adapun tujuan dibuatnya buku penilaian ini, yaitu untuk menguji kompetensi peserta pelatihan setelah selesai menempuh buku informasi dan buku kerja secara komprehensif dan berdasarkan hasil uji inilah peserta akan dinyatakan kompeten atau belum kompeten terhadap unit kompetensi *memasang sistem A/C (air conditioner)*. Metoda Penilaian yang dilakukan meliputi penilaian dengan opsi sebagai berikut:

1. Metoda penilaian pengetahuan

a. Tes tertulis

Untuk menilai pengetahuan yang telah disampaikan selama proses pelatihan terlebih dahulu dilakukan tes tertulis melalui pemberian materi tes dalam bentuk tertulis yang dijawab secara tertulis juga. Untuk menilai pengetahuan dalam proses pelatihan materi tes disampaikan lebih dominan dalam bentuk obyektif tes, dalam hal ini jawaban singkat, menjodohkan, benar-salah, dan pilihan ganda. Tes essay bisa diberikan selama tes essay tersebut tes essay tertutup, tidak essay terbuka, hal ini dimaksudkan untuk mengurangi faktor subyektif penilai.

b. Tes wawancara

Tes wawancara dilakukan untuk menggali atau memastikan hasil tes tertulis sejauh itu diperlukan. Tes wawancara ini dilakukan secara perseorangan antara penilai dengan peserta uji/peserta pelatihan. Penilai sebaiknya lebih dari satu orang.

2. Metoda penilaian keterampilan

a. Tes simulasi

Tes simulasi ini digunakan untuk menilai keterampilan dengan menggunakan media bukan yang sebenarnya, misalnya menggunakan tempat kerja tiruan (bukan tempat kerja yang sebenarnya), obyek pekerjaan disediakan atau hasil rekayasa sendiri, bukan obyek kerja yang sebenarnya.

b. Aktivitas praktik

Penilaian dilakukan secara sebenarnya, di tempat kerja sebenarnya dengan menggunakan obyek kerja sebenarnya.

3. Metoda penilaian sikap kerja

a. Observasi

Untuk melakukan penilaian sikap kerja digunakan metoda observasi terstruktur, artinya pengamatan yang dilakukan menggunakan lembar penilaian yang sudah disiapkan sehigga pengamatan yang dilakukan mengikuti petunjuk penilaian yang dituntut oleh lembar penilaian tersebut. Pengamatan dilakukan pada waktu peserta uji/peserta pelatihan melakukan keterampilan kompetensi yang dinilai karena sikap kerja melekat pada keterampilan tersebut.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI 4
BAB I PENILAIAN TEORI 5
A. Lembar Penilaian Teori 5
B. Ceklis penilaian teori 6
BAB II PENILAIAN PRAKTIK 8
A. Lembar Penilaian Praktik 8
B. Ceklis aktivitas praktik 9
BAB III PENILAIAN SIKAP KERJA 13
A. Ceklis penilaian sikap kerja 13
LAMPIRAN-LAMPIRAN 15
A. Lampiran 1 15
B. Kunci jawaban penilaian teori 15

BAB I

PENILAIAN TEORI

A. Lembar Penilaian Teori

Unit Kompetensi : Memasang sistem A/C (Air Conditioner)
Diklat : PKB
Waktu : 60 menit

PETUNJUK UMUM

1. Jawablah materi tes ini pada lembar jawaban/kertas yang sudah disediakan.
2. Modul terkait dengan unit kompetensi agar disimpan.
3. BA/Calah materi tes secara cermat dan teliti.

Essay

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan jelas dan benar!

1. Jelaskan komponen utama pada A/C pada kendaraan!
2. Sebutkan hal penting yang diperhatikan pada pemasangan kompresor pada kendaraan?
3. Jelaskan fA/Ctor apa saja yang diperhatikan pada pemasangan kondensor pada sistem A/C kendaraan!
4. Jelaskan apa yang harus diperhatikan pada saat memasang filter sistem A/C pada kendaraan!
5. Jelaskan penyambungan pipa pada kompresor sistem A/C!
6. Jelaskan alasan mengapa sistem A/C perlu divakum sebelum diisi zat pendingin!
7. Jelaskan pengetesan apa saja yang dilakukan pada sistem A/C!
8. Jelaskan 3 jenis APD yang diperlukan pada pekerjaan sistem A/C!
9. Jelaskan 2 jenis informasi yang harus diakses dari buku manual!
10. Sebutkan 3 jenis peralatan yang diperlukan dalam melakukan pemeriksaan sistem A/C?

B. Ceklis penilaian teori

NO. KUK	NO. SOAL	KUNCI JAWABAN	JAWABAN PESERTA	PENILAIAN		KETERANGAN
				K	BK	
1.1	1	Kompresor Kondensor Filter Katup ekaspansi Evaporator				
1.1	2	Kelurusan roda puli kompresor dengan puli mesin sehingga tali kipas yang dipasang lurus sehingga kompresor awet dan tali kipas tidak cepat putus				
1.2	3	Kondensor dipasang di depan radiator dengan jarak sedekat mungkin tetapi tidak boleh menempel supaya panas radiator tidak berpindah pada kondensor.				
1.5	4	Tanda IN atau Panah saluran dihubungka ke evaporator,jika menggunakan "O" maka harus diolesi oli refrigerant baru sambungan pipanya dipasang.				

		Gunakan dua kunci pada pemasangan selang atau pipa pada filter .				
1.5	5	Tanda S (suction) atau saluran masuk yang dihubungkan dari evaporator ke kompresor saluran penghubung D (discharger) yang menghubungkan antara kondensor dengan kompresor.				
2.1,2.4	6	Untuk mengosongkan atau evakuasi udara yang ada pada sistem A/C				
2.2.2.3	7	Pengetasan tekanan, pengetasan temperature kabin dan pengetasan kebocoran				
2.6	8	Baju kerja, sepatu safety, masker				
2.5	9	Tekanan refrigerant pada tekanan tinggi dan tekanan rendah. Temperature kabin				
1.4	10	Manometer,thermometer dan detector kebocoran				

BAB II

PENILAIAN PRAKTIK

A. Lembar Penilaian Praktik

Tugas unjuk kerja memasang sistem *A/C (Air Conditioner)*

1. Waktu : 180 menit
2. Alat : *Tools box,* manometer*, thermometer*, *detector* kebocoran, Mesin Bor, lift
3. Bahan : Unit A/C, Baut,mur, Tali kipas,oli refrigerant,kendaraan,refrigerant,ever seal,sealtip,isolasi.
4. Indikator Unjuk Kerja
    a) Mampu memasang perlengkapan pengaman kendaraan
    b) Mampu mengenakan alat pelindung diri.
    c) Mampu melakukan pemeriksaan komponen unit A/C sesuai syarat teknik.
    d) Mampu identifikasi unit A/C sebelum dipasang.
    e) Mampu mengakses informasi teknik tentang sistem A/C
    f) Mampu mengisi form penilaian komponen.
    g) Mampu memberikan rekomendasi servis
    h) Mampu melaksanakan pekerjaan memasang sistem A/C sesuai prosedur pemasangan sistem A/C .
    i) Mampu memvakum,mengisi refrigerant dan mengetes sistem A/C
    j) Harus Cermat, Teliti dan Taat Asas.
5. Standar Kinerja
    a. Selesai dikerjakan tidak melebihi waktu yang telah ditetapkan.
    b. Toleransi kesalahan 5% (lima persen), tetapi tidak pada aspek kritis.
6. Instruksi Kerja

Abstraksi tugas:

a) Lakukan Pemasangan perlengkapan pengaman kendaraan
b) Kenakan alat pelindung diri.
c) Lakukan pemeriksaan komponen unit A/C sesuai syarat teknik.
d) Lakukan identifikasi komponen unit A/C sebelum dipasang

e) Isi form penilaian komponen.

f) Berikan rekomendasi servis yang harus dilakukan

g) Laksanakan pekerjaan pemasangan sistem A/C sesuai prosedur Pemasangan sistem A/C .

h) Lakukan pemakuman,pengisian refrigerant dan pengetasan sistem A/C.

i) Lakukan dengan Cermat, Teliti dan Taat Asas.

B. Ceklis aktivitas praktik

Kode Unit Kompetensi : OTO.KR05.016.03

Judul Unit Kompetensi : Memasang Sistem A/C *(Air Conditioner)*

Nama Peserta/Asesi : .....

INDIKATOR UNJUK KERJA	TUGAS	HAL-HAL YANG DIAMATI	PENILAIAN	
			K	BK
1. Mampu memasang perlengkapan pengaman kendaraan	1.1 memasang perlengkapan pengaman kendaraan	1.1.1 Menempatkan sepeda motor pada posisi yang tepat		
		1.1.2 Mengaplikasikan standar tengah		
		1.1.3 Mengenakan baju praktik		
2. Mampu mengenakan Alat pelindung diri.	2.1 mengenakan Alat pelindung diri.	2.1.1 Memakai sepatu safety		
		2.1.2 Menggunakan masker		
		2.1.3 Mengenakan baju praktik		
3. Mampu melakukan pemeriksaan	3.1 Memeriksa komponen-komponen	3.1.1 Memeriksa kompresor		

komponen unit A/C sesuai syarat teknik.	utama sistem A/C			
		3.1.2 Memeriksa kondensor		
		3.1.3 Memeriksa filter		
		3.1.4 Memeriksa katup ekspansi		
		3.1.5 Memeriksa evaporator		
4. Mampu identifikasi unit A/Csebelum dipasang	4.1 Mengidentifikasi komponen-komponen utama sistem A/C	4.1.1Mengidentifikasi komponen utama sistem A/C		
		4.1.2 Mengidentifikasi instalasi kelistrikan sistem A/C		
5. mampu mengakses informasi teknik sistem A/C	5.1 Akseslah informasi teknik sistem A/C	5.1.1 menyediakan buku manual		
6. Mampu mengisi form penilaian komponen	6.1 Isilah form penilaian komponen	6.1.1 menggunakan form hasil pengamatan dan penilaian komponen		
		6.1.2 mengisi form penilaian komponen		
7. Mampu memberikan rekomendasi servis.	7.1 Tuliskan rekomensasi kondisi komponen	7.1.1 Menuliskan rekomendasi pada setiap komponen yang diperiksa		
8. Mampu	8.1 Laksanakan	8.1.1 Memasang		

Melaksanakan pekerjaan memasang sistem A/C sesuai prosedur pemasangan sistem A/C .	pemasangan unit A/C seauai prosedur	kompresor		
		8.1.2 Memasang kondensor		
		8.1.3 Memasang filter		
		8.1.4 Memasang katup ekspansi		
		8.1.5 Memasang evaporator		
		8.1.6 Menginstal pipa/selang sistem A/C		
		8.1.7 Menginstal kelistrikan sistem A/C		
9. Mampu melakukan pemavakuman,mengisi refrigerant dan mengetes sistem A/C	9.1 Lakukan pemakuman,pengisian refrigerant dan pengetasan sistem A/C	9.1.1 melakukan pemakuman pada sistem A/C		
		9.1.2 melakukan pengisian refrigerant pada sistem A/C		
		9.1.3 Melakukan tes		

		tekanan pada sistem A/C		
		9.1.4 melakukan tes temperature dan tes kebocoran pada sistem A/C		
10. Mampu melaksanakan pekerjaan pemasangan sistem A/C Sesuai prosedur pemasangan sistem A/C .	10.1 Laksanakan pekerjaan pemasangan sistem A/C sesuai prosedur pemasnagna sistem A/C	10.1.1 melakukan pemasangan sistem A/C berdasarkan prosedur pada buku manual		
		10.1.2 Tidak terjadi kerusakan akibat kecerobohan atau kesalahan prosedur		
		10.1.3 Tidak terjadi kecelakaan yang menyebabkan sakit dan luka		

Catatan :

.....

.....

.....

.....

Tanda Tangan Perserta Pelatihan : .....

Tanda Tangan Instruktur : .....

BAB III

PENILAIAN SIKAP KERJA

A. Ceklis penilaian sikap kerja

Memasang Sistem A/C (Air Conditioner)				
INDICATOR UNJUK KERJA	**NO. KUK**	**K**	**BK**	**KETERANGAN**
1. Pemasangan sistem A/C dilaksanakan tanpa menyebabkan kerususakan terhadap komponen atau sistem lainnya	1.1			
2. Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dan dipahami	1.2			
3. Pemilihan fitting/bahan yang sesuai	1.3			
4. Sistem A/C dipasang dengan menggunakan peralatan dan tehnik yang sesuai	1.4			
5. Pemasangan diuji terlebih dulu untuk penempatan servis dan hasilnya dicatat sesuai dengan prosedur dan kebijakan perusahaan	1.5			
6. Seluruh kegiatan pemasangan dilaksanakan berdasarkan SOP (*Standard Operasional Prosedures*) undang-undang K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja).peraturan perundang-undangan dan prosedur/kebijakan perusahaan	1.6			
7. Mengisi dan mengosongkan refrigerant pada sistem A/C dilaksanakan tanpa menyebabkan kerususakan terhadap komponen atau sistem lainnya	2.1			

8. Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dan dipahami,kode area tempat kerja dan peraturan yang sesuai	2.2			
9. Sistem pengisian menggunakan alat recovery yang ditetapkan	2.3			
10. Sistem divakum sesuai denga spesifikasi pabrik dan menggunakan kode industry	2.4			
11. Sistem pengosongan refrigerant/kemampuannya diuji dengan menggunakan metode dan perlengkapan yang disetujui	2.5			
12. Seluruh kegiatan pemasangan dilaksanakan berdasarkan SOP (*Standard Operasional Prosedures*) undang-undang K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja).peraturan perundang-undangan dan prosedur/kebijakan perusahaan	2.6			

Catatan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tanda Tangan Peserta : .....

Tanda Tangan Instruktur : .....

LAMPIRAN-LAMPIRAN

A. Lampiran 1

B. Kunci jawaban penilaian teori

NO. KUK	NO. SOAL	KUNCI JAWABAN
1.1	1	Kompresor Kondensor Filter Katup ekaspansi Evaporator
1.1	2	Kelurusan roda puli kompresor dengan puli mesin sehingga tali kipas yang dipasang lurus sehingga kompresor awet dan tali kipas tidak cepat putus
1.2	3	Kondensor dipasang di depan radiator dengan jarak sedekat mungkin tetapi tidak boleh menempel supaya panas radiator tidak berpindah pada kondensor
1.5	4	Tanda IN atau Panah saluran dihubungka ke evaporator,jika menggunakan "O" maka harus diolesi oli refrigerant baru sambungan pipanya dipasang. Gunakan dua kunci pada pemasangan selang atau pipa pada filter
1.5	5	Tanda S (suction) atau saluran masuk yang dihubungkan dari evaporator ke kompresor saluran penghubung D (discharger) yang menghubungkan antara kondensor dengan kompresor.

2.1;2.4	6	Untuk mengosongkan atau evakuasi udara yang ada pada sistem A/C
2.2;2.3	7	Pengetasan tekanan Pengetasan temperature kabin Pengetasan kebocoran
2.6	8	Baju kerja, Sepatu safety, Masker
2.5	9	Tekanan refrigerant pada tekanan tinggi dan tekanan rendah. Temperature kabin
1.4	10	Manometer, Thermometer Detector kebocoran

PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA
Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5 Malang 65102
Telp. (0341) 491239, 495849 Fax. (0341) 491342
e-mail : pppptk.boe@kemdikbud.go.id
website : www.vedcmalang.com