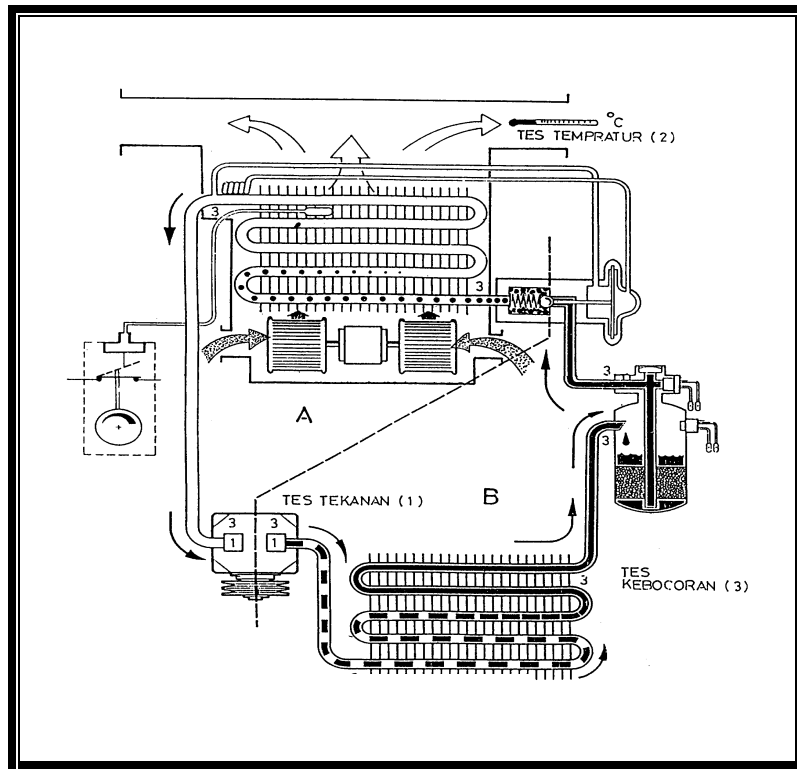


BUKU PANDUAN PRAKTEK

TEKNIK PENDINGIN



Disusun Oleh :

ALADIN EKO PURKUNCORO, ST, MT

JURUSAN TEKNIK MESIN D-III

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

PETUNJUK UMUM PRAKTEK

MATA KULIAH TEKNIK PENDINGIN

I. MAKSUD DAN TUJUAN

Teknik Pendingin ini dilakukan guna menunjang teori yang sedang atau telah diberikan pada Mata kuliah Teknik Pendingin.

TUJUAN UTAMA :

1. Mengetahui definisi, fungsi, klasifikasi, bongkar pasang system pendingin pada otomotif serta komponen dan simbolnya pada sistem pendingin pada otomotif. Permasalahan dan perawatan sistem pendingin pada otomotif.
2. Dengan melakukan praktek ini diharapkan mahasiswa dapat menyadari pentingnya suatu permasalahan pendingin pada otomotif kendaraan yang dikaitkan dengan penggunaannya didalam praktek.

II. PERATURAN PRAKTEK

A. KEHADIRAN

1. Praktek diharuskan hadir 15 menit sebelum praktek dimulai.
2. Praktek yang tidak mengikuti praktek dianggap gagal (mengundurkan diri) dan harus mengulang seluruh mata praktek tersebut pada periode berikutnya (kecuali ada pemberitahuan).
3. Jadwal Praktek Mulai Jam 08.00- Selesai (sesuai dengan jadwal).

B. TATA TERTIB

1. Setiap praktek wajib memakai Jas Lab. Setiap kali mengikuti praktek.
2. Tidak dibenarkan memakai sandal, sepatu sandal dan selama praktek dilarang merokok.

3. Selama mengikuti praktek tidak dibenarkan meninggalkan ruangan praktek (bengkel) tanpa seizin pengawas atau asisten.
4. Tas dan barang-barang yang tidak digunakan selama praktek harus disimpan ditempat penyimpanan barang yang sudah disediakan.
5. Praktikan harus menjaga keamanan dan keterangan selama berada di bengkel.

C. PEMAKAIAN ALAT

1. Periksa kelengkapan alat sebelum melakukan praktek.
2. Setiap pemakaian alat harus seizin asisten.
3. Kehilangan atau kerusakan alat adalah tanggung jawab dari kelompok peserta praktek untuk mengganti alat-alat tersebut.
4. Setiap akhir praktek ruangan (bengkel) dan alat-alat yang digunakan harus dirapikan.

III. TUGAS DAN LAPORAN

- ❖ Mengisi lembar kerja praktek dan trouble shooting .
- ❖ Penyerahan laporan praktek paling lambat **dua minggu** setelah selesai UAS.
- ❖ Keterlambatan pengumpulan laporan akan **digugurkan** dan tidak mendapatkan nilai praktek sebagai kelengkapan nilai UAS.

IV. CARA PENILAIAN

- | | |
|--------------------------------|------|
| 1. Ujian praktek | 30 % |
| 2. Unjuk kerja selama Praktek | 30 % |
| 3. Buku Laporan sesudah praktk | 40 % |

TATA TERTIB PRAKTEK

1. Peserta praktek harus hadir 5 (lima) menit sebelum praktikum dimulai.
2. Peserta praktek diharuskan memakai pakaian yang rapi (tidak diperkenankan memakai kaos oblong, celan sobek dan sandal).
3. Peserta praktek diwajibkan menjaga keutuhan peralatan praktikum yang dipergunakan. Apabila terjadi kerusakan / kehilangan senilai harga peralatan dibawah Rp 100.000,- menjadi tanggung jawab perseorangan, apabila harga peralatan diatas Rp 100.000,- menjadi tanggung jawab dari kelompok yang melaksanakan praktek
4. Peserta praktek yang tidak hadir selama periode praktek yang telah dijadwalkan dinyatakan mengundurkan diri dan biaya praktek tidak dapat dikembalikan.
5. Selama praktikum, peserta praktek diwajibkan mengikuti instruksi yang diberikan oleh instruktur.
6. Peserta praktek diharuskan mengisi daftar hadir setelah selesai praktek.
7. Peserta praktek tidak diperbolehkan keluar ruangan, bercanda, merokok dan makan / minum saat praktek berlangsung.
8. Sebelum meninggalkan ruang praktek, peserta praktek harus menunjukkan kelengkapan peralatan yang dipergunakan praktek kepada instruktur praktek.
9. Hal-hal yang belum dicantumkan pada tata tertib praktek ini, akan ditetapkan pada waktu pelaksanaan praktek.

**Kepala
Laboratorium**

Aladin Eko Purkuncoro, ST., MT
NIP. P. 1031100445

KATA PENGANTAR

Buku panduan Praktek Teknik Pendingin ini dikhususkan untuk mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Diploma Tiga (D-III) yang melaksanakan Praktek Teknik Pendingin di Laboratorium Otomotif Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.

Dengan adanya buku panduan ini diharapkan mahasiswa tidak mengalami kesulitan dalam pelaksanaan praktek maupun penyusunan Laporan Hasil Praktek.

Kepala

Laboratorium Otomotif

DAFTAR ISI

TATA TERTIB PRAKTEK

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

1.1 Kompresor

1.2 Kondensor

1.3 Katup ekspansi

1.4 Evaporator dan Blower

1.5 Magnetic cluth

1.6 Filter dryer

1.7 Intalasi kelistrikan pada AC

1.8 Pengisian Freon (Zat Pendingin)

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAPMIRAN

1.1 KOMPRESOR

Energi mekanik pada motor penggerak dirubah menjadi energi *pneumatis* oleh kompresor, sehingga zat pendingin beredar dalam instalasi sistem AC.

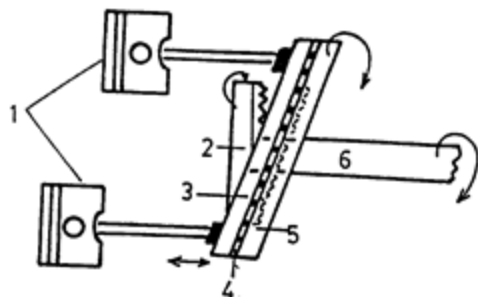
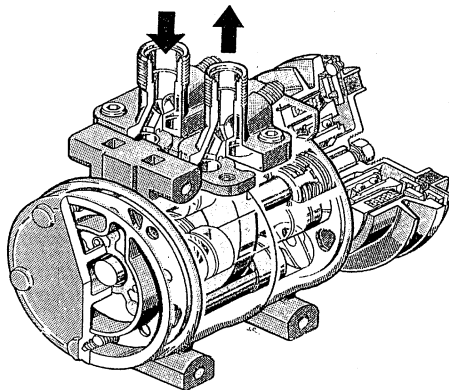
Secara umum kompresor ada 2 jenis

1. Kompresor model torak : terdiri dari beberapa bentuk gerak torak :

- A. Tegak lurus
- B. Memanjang
- C. Aksial
- D. Radial
- E. Menyudut (model V)

Untuk menghisap dan menekan zat pendingin dilakukan oleh gerakan torak di dalam *silinder* kompresor.

Kompresor Torak Gerak Memanjang



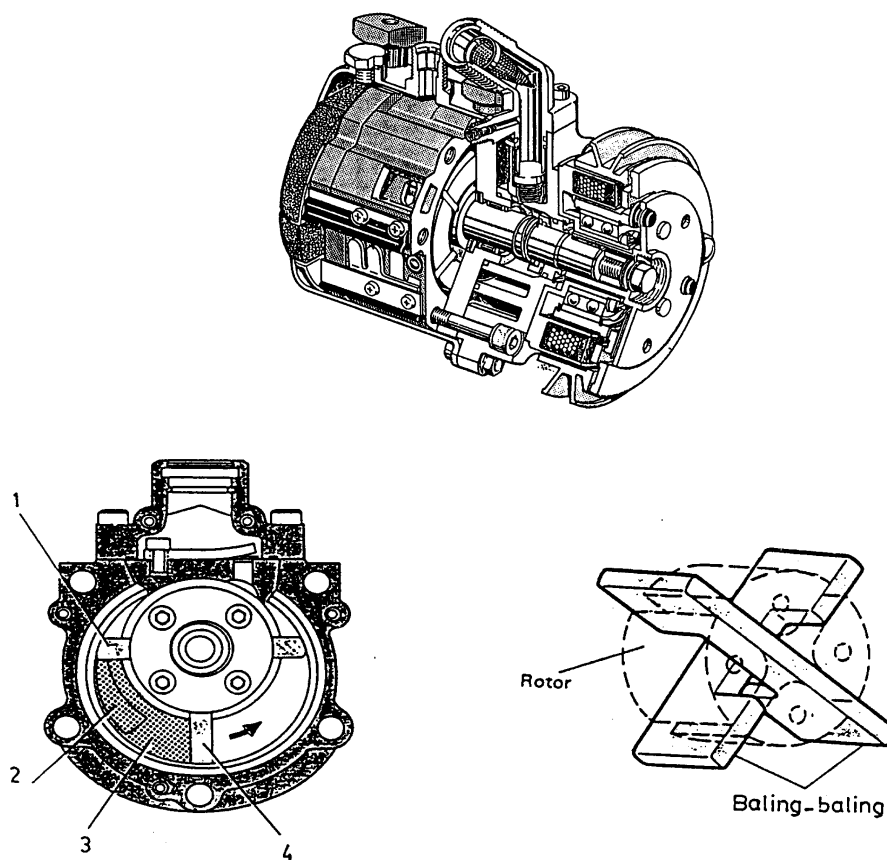
- 1. Torak
- 2. Roda gigi gerak putar
- 3. Piring dudukan goyang
- 4. Bantalan piring
- 5. Roda gigi gerak putar & goyang
- 6. Poros kompresor

Kompresor model ini akan terlihat diameternya lebih kecil dan badan tidak terlalu panjang.

2. Kompresor model rotari

Gerakan rotor di dalam stator kompresor akan menghisap dan menekan zat pendingin.

Kompresor Rotari



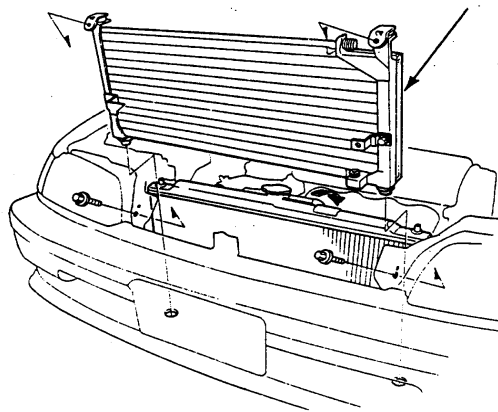
Keterangan :

1. Rotor
2. Saluran masuk
3. saluran keluar
4. Stator

1.2 KONDENSOR

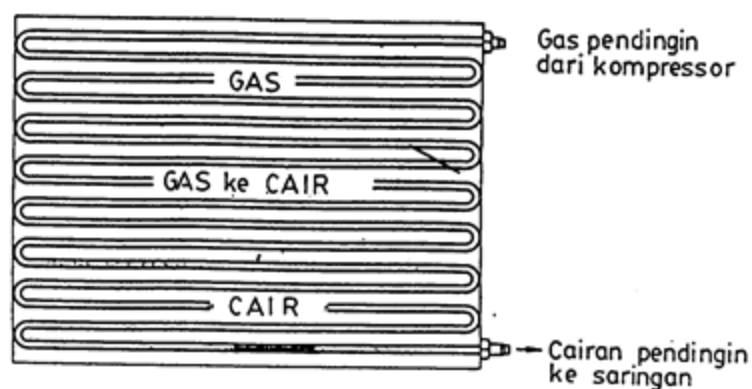
Kondensor berfungsi *mendinginkan zat pendingin yang telah diberi tekanan oleh kompresor.*

Zat pendingin yang bertekanan tinggi dari kompresor suhunya panas melalui kondensor panas itu dihilangkan (diperkecil) dan zat pendingin berubah bentuk menjadi *cair*.



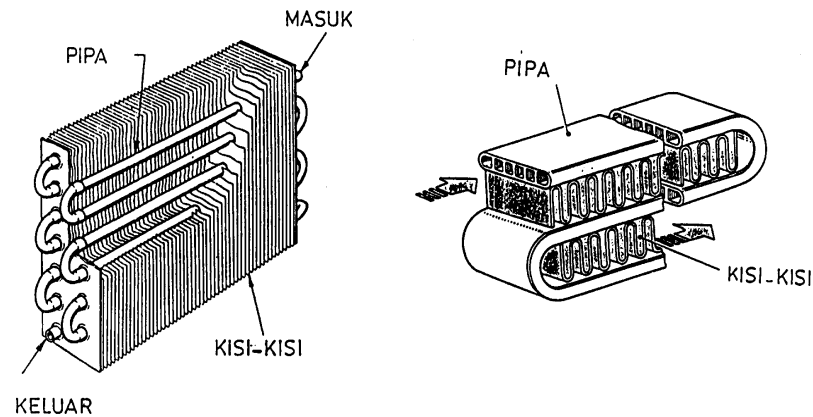
Kondensor yang dipasang didepan pada kendaraan

Dalam kondensor akan terjadi perubahan bentuk zat pendingin, karena kondensasi yang dilakukan oleh kondensor. Perubahan bentuk itu dari *gas* menjadi *cair*.



Supaya pendingin/kondensasi dari zat pendingin lebih sempurna maka pemasangan kondensor perlu diperhatikan arah aliran *udara* yang membantu proses *pendinginan*

Konstruksi Kondensor



Untuk memperluas permukaan pendingin diantara pipa yang dilengkungkan itu diberi *kisi – kisi* pendingin dan kipas supaya pendinginan lebih sempurna (panas diserap oleh kisi pendingin). Sehingga kondensasi & perubahan bentuk zat pendinginan dari gas menjadi cair akan terjadi.

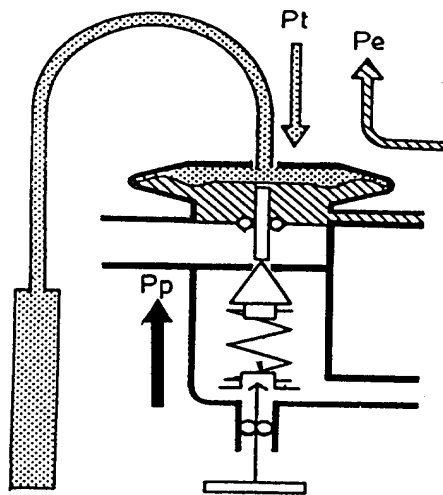
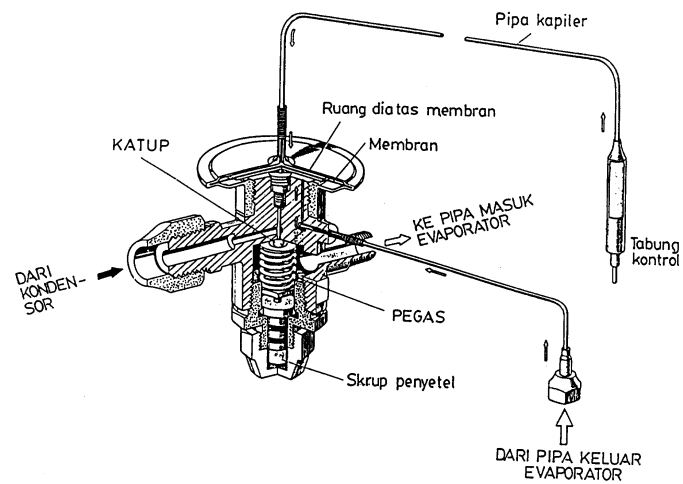
1.3 KATUP EKSPANSI

Tekanan zat pendingin yang berbentuk cair dari *kondensor*, *saringan* harus *diturunkan* supaya zat pendingin menguap, dengan demikian penyerapan panas dan perubahan bentuk zat pendingin dari *cair* menjadi *gas* akan berlangsung dengan sempurna sebelum keluar evaporator.

Macam – macam konstruksi katup ekspansi

1. Katup ekspansi bentuk siku

Katup ekspansi dengan kontrol temperatur dan tekanan



P_t = Tekanan cairan di atas membran
(kontrol temperatur)

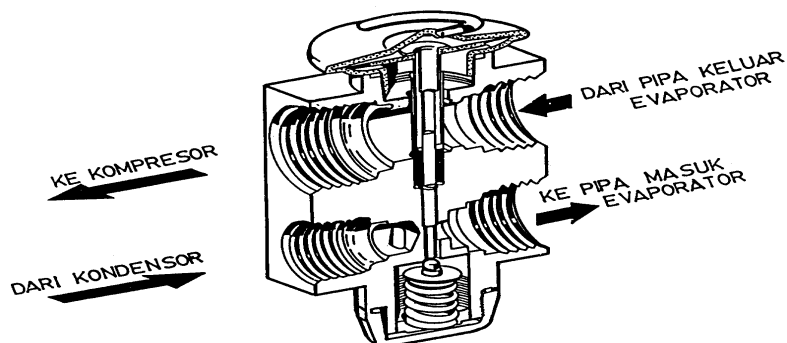
P_p = Tekanan pegas

P_e = Tekanan zat pendingin yang keluar dari evaporator

Supaya pengaturan menutup dan membuka disesuaikan dengan tekanan yang ada, maka dapat ditulis persamaan :

$$P_t = P_p + P_e$$

2. Katup ekspansi bentuk blok (dengan kontrol temperatur dan tekanan)



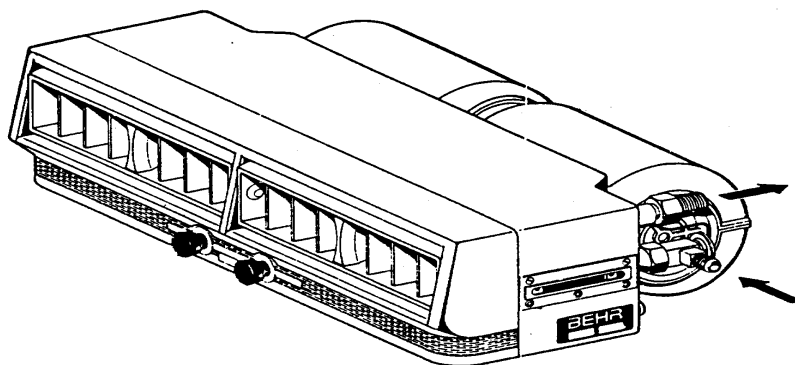
- Bagian di atas membran adalah cairan yang mengontrol dengan *temperatur* pipa keluar evaporator
- Di bawah membran pengontrolan dengan tekanan zat pendingin pada pipa keluar evaporator
- Membuka dan menutupnya katup diatur oleh :

Tekanan pegas, tekanan diatas dan dibawah membran miring tanpa garis bawah

1.4 EVAPORATOR DAN BLOWER

Prinsip ini berlaku sebaliknya pada evaporator , zat pendingin cair dari kondensor harus dirubah kembali menjadi *gas* dalam evaporator, dengan demikian evaporator harus menyerap panas, agar penyerapan panas ini dapat berlangsung dengan sempurna, pipa – pipa evaporator juga diperluas permukaannya dengan memberi *kisi – kisi* (elemen) dan kipas listrik (blower), supaya udara dingin juga dapat *dihembus* ke dalam *ruangan*.

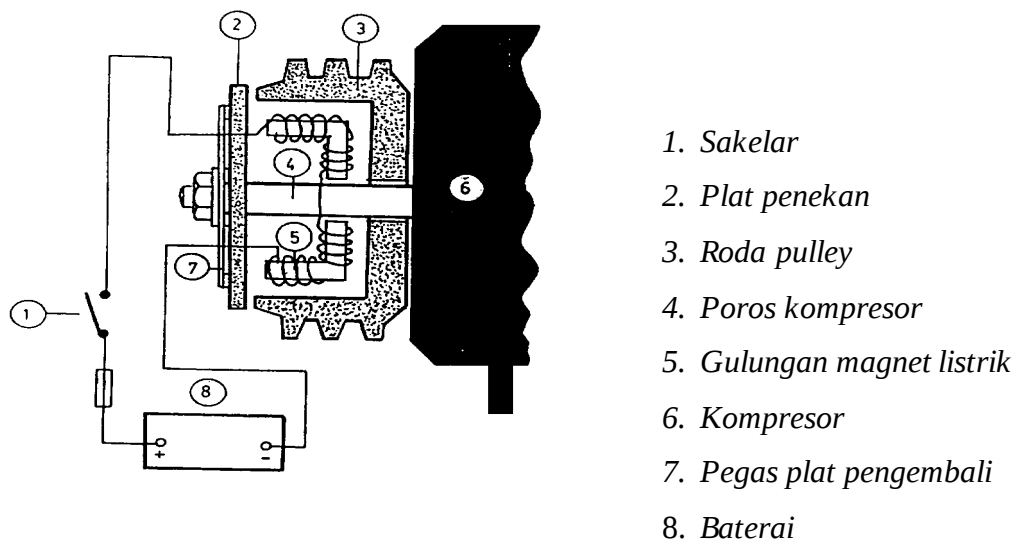
Pada rumah evaporator bagian bawah dibuat saluran/pipa untuk keluarnya air yang mengumpul disekitar evaporator akibat udara yang lembab. Air ini juga akan membersihkan kotoran – kotoran yang menempel pada kisi – kisi evaporator, karena kotoran itu akan turun bersama air.



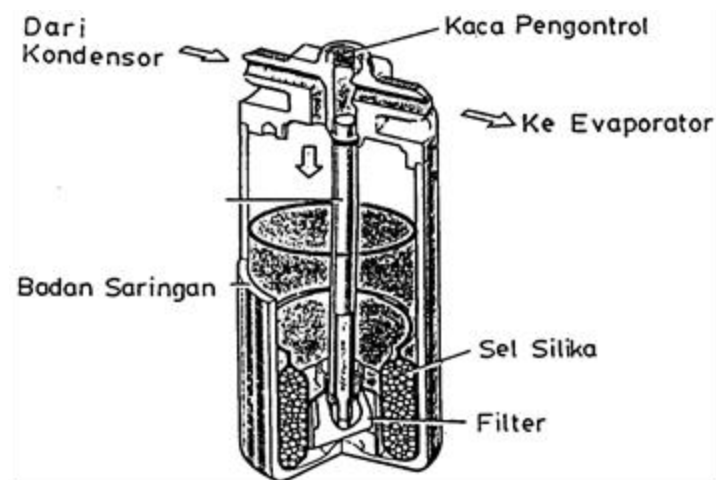
1.5 MAGNETIC CLUTCH

Supaya hubungan kompresor dengan motor penggeraknya dapat diputuskan dan dihubungkan (pada saat AC dihidupkan dan dimatikan), maka kita perlukan sebuah *kopling magnet* yang dipasang pada *poros* kompresor, bersama roda puli.

- Konstruksi & cara kerja :

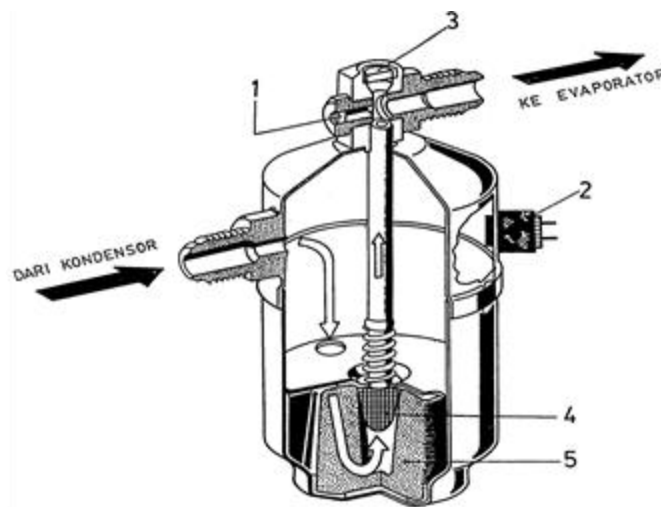


1.6 FILTER DRYER



Konstruksi

Saringan diskonstruksi berupa tabung silinder yang di dalamnya terdapat *sel silika* yang menyerap *uap air* pada zat pendingin. Pada bagian atas saringan kebanyakan dilengkapi dengan kaca pengontrol untuk melihat zat pendingin yang beredar dalam sistem. Adakalanya pada saringan dipasang dua buah sakelar yang bekerja berdasarkan *tekanan* atau *temperatur* (sakelar menghubungkan bila tekanan atau temperatur dalam saringan melebihi dari batas maximal).

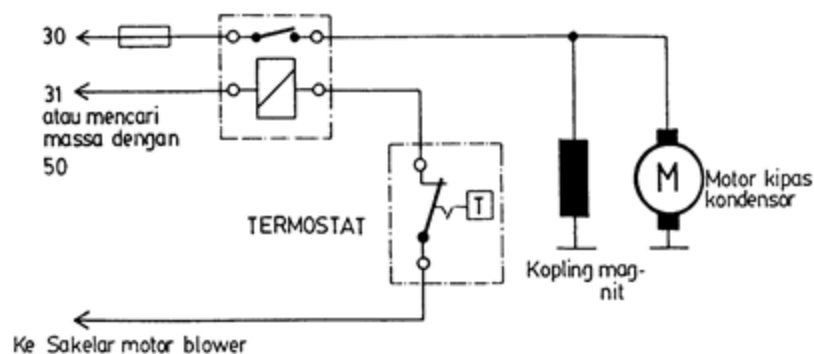


Keterangan :

- | | | |
|--------------------|---------------------|---------------|
| 1. Tutup pengaman | 3. Kaca pengontrol | 5. Sel silika |
| 2. Sakelar tekanan | 4. Filter penyaring | |

1.7 INSTALASI LISTRIK SISTEM AC

a. Rangkaian pada kopling magnet & motor kipas pendingin kondensor



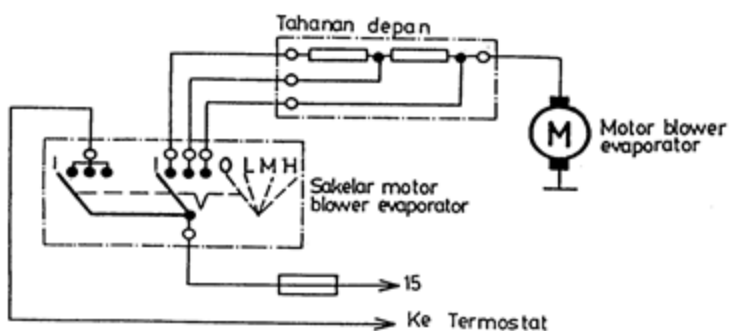
Kopling magnet yang berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan poros kompresor dengan poros mesin, harus dapat bekerja berdasarkan temperatur evaporator. Untuk itu pada evaporator dilengkapi dengan sakelar kontrol temperatur (THERMOSTAT) yang bekerja memutus arus pengendali pada relai bila evaporator sudah mencapai suhu tertentu kompresor tidak bekerja.

b. Rangkaian pada evaporator

Instalasi listrik pada evaporator biasanya terbagi atas komponen-komponen sebagai berikut :

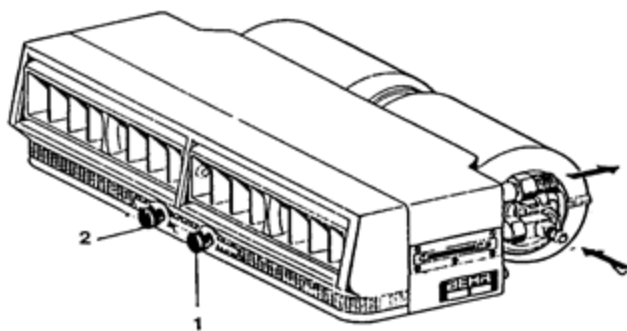
- Motor blower dan pengatur putaran
- Termostat

Motor blower & pengatur putaran



Keterangan :

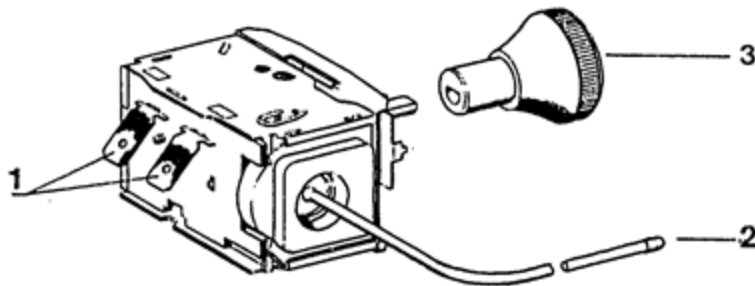
- O - Motor mati
- L - Motor putaran rendah
- M - Motor putaran medium
- H - Motor putaran tinggi



1. Saklar termostat (Saklar kontrol temperatur)
2. Saklar motor blower
 - Pengatur putaran motor blower evaporator dilakukan dengan memasang *tahanan* seperti gambar
 - Untuk motor blower yang besar pengatur yang besar pengatur

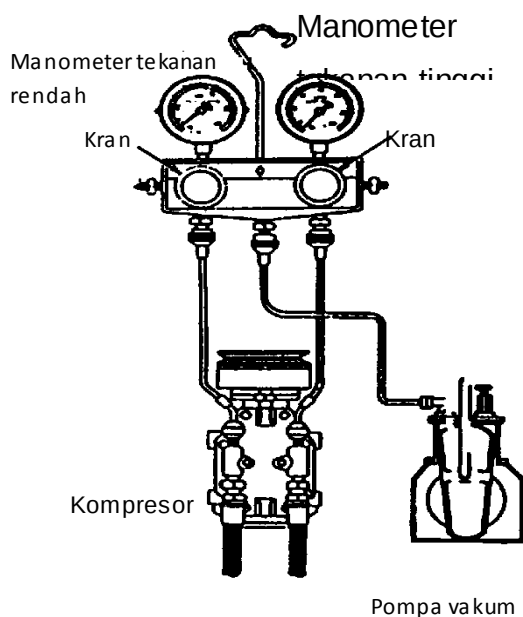
putaran dilengkapi pada motor itu sendiri (seperti pada motor penghapus kaca)

Termostat



1. Terminal
2. Pipa kontrol temperatur
3. Selektor temperatur

1.8 PENGISIAN FREON ATAU ZAT PENDINGIN



- Sebelum pengisian freon dilakukan terlebih dahulu sistem divakum, hal ini bertujuan untuk : *menghilangkan/ menghisap uap air yang beredar dalam sistem*
- Pekerjaan ini harus dilakukan, pada setiap pengisian sistem yang sudah kosong/habis, atau sistem yang baru pertama kali diisi.
- Lamanya memvakum 15 menit
- Kran tekanan tinggi dan rendah dibuka, sehingga udara dan uap air dapat dikeluarkan dari dalam sistem oleh pompa vakum
- Udara yang mengandung uap air akan mempercepat proses *pembekuan* zat pendingin di dalam sistem akibatnya saluran-saluran akan *tersumbat es*.

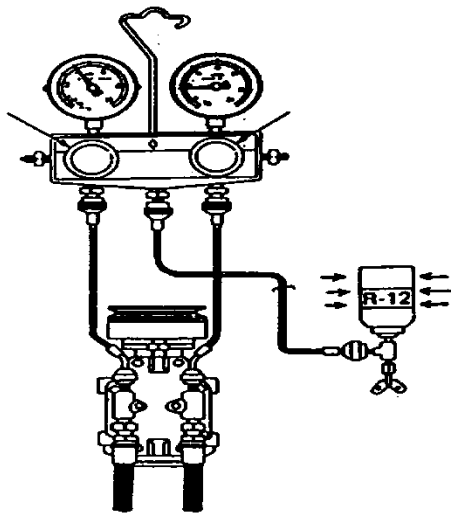
Sebagai contoh lihat tabel di bawah ini yang menggambarkan titik uap air di dalam kevakuman.

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 di atas, apakah yang terjadi bila dalam sistem AC terdapat uap air, sedangkan pada saluran hisap kompresor saja temperatur freon sudah - 20°C.

Cara pengisian

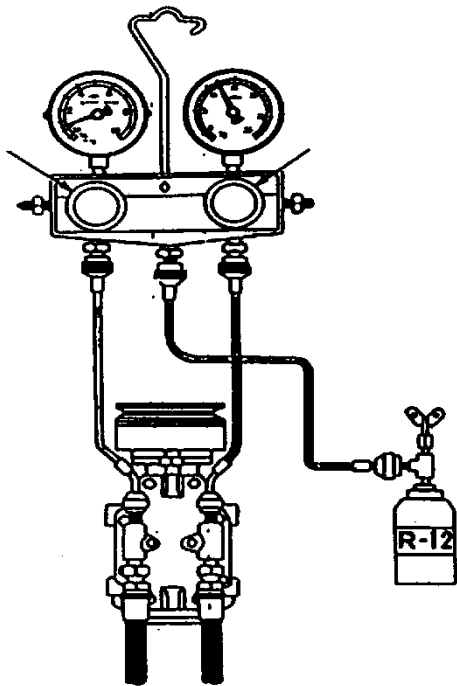
a. Mengisi pada saluran tekanan tinggi



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

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

b. Mengisi pada saluran tekanan rendah



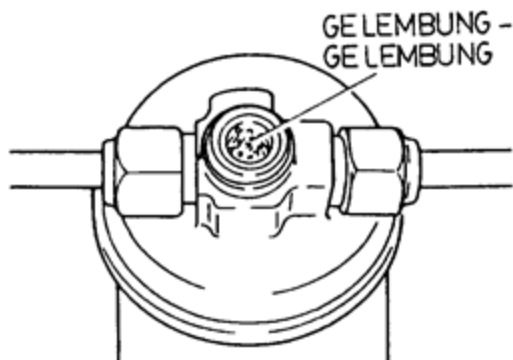
Pengisian dilakukan pada saluran *hisap* (s) kompresor

- Kran tabung freon dibuka, kran saluran tekanan tinggi *ditutup*
- Kran tekanan rendah manometer dibuka *sedikit/pelan-pelan saja* agar freon yang masuk berupa gas, sesuai dengan keadaan freon yang masuk pada saluran hisap kompresor pada waktu sistem bekerja normal.
- Tabung freon tidak boleh *dibalik* karena tabung yang terbalik menyebabkan freon masuk berben-tuk *cair* akibatnya kompresor lebih cepat *rusak*.

- Karena tekanan saluran hisap kompresor cukup rendah, maka pengisian pada saluran hisap ini lebih *mudah* dilakukan, tapi keamanan pada kompresor kurang *terjamin*

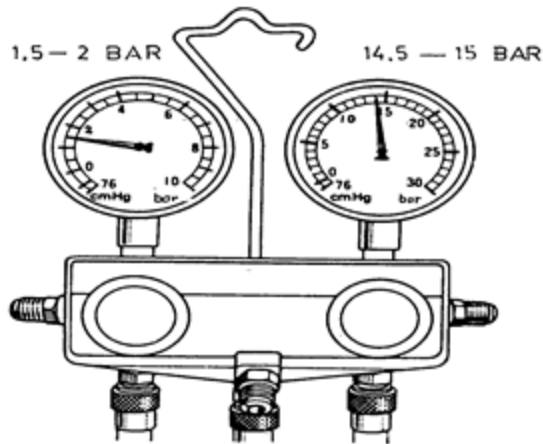
Supaya penuhnya pengisian zat pendingin ke dalam sistem dapat diketahui ada tiga cara yang dapat dilakukan

a. Dengan melihat pada gelas/kaca kontrol saringan



- Sistem yang terisi penuh pada putaran mesin di atas 2000 rpm tidak akan terlihat gelembung – gelembung freon pada gelas kontrol
- Gelembung – gelembung freon, yang terlihat pada gelas kontrol menunjukkan pengisian yang *kurang* dan bila dilihat tekanannya dengan manometer *maka akan terlihat tekanannya belum tercapai sesuai data (b)*

b. Dengan manometer



Tekanan freon dalam sistem dapat dilihat pada manometer – manometer

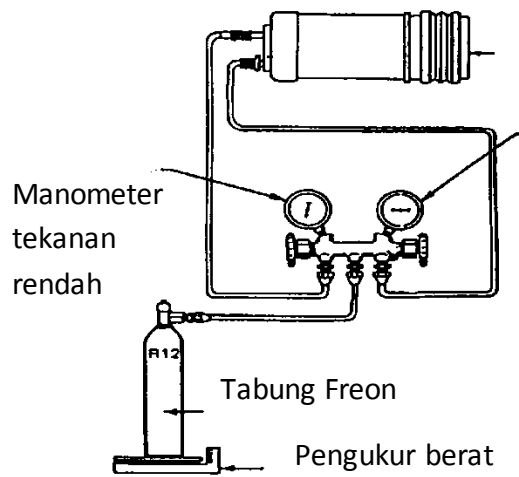
- Bila tekanan pada saluran tekanan rendah sudah menunjukkan 1,5 – 2 bar (21 – 29 psi), dan saluran tekanan tinggi 14,5 – 15 bar (200 – 213 psi), hal ini menunjukkan sistem sudah terisi penuh.

Cara ini, dapat dilakukan bila kita sudah memastikan sistem AC bekerja normal.

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

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

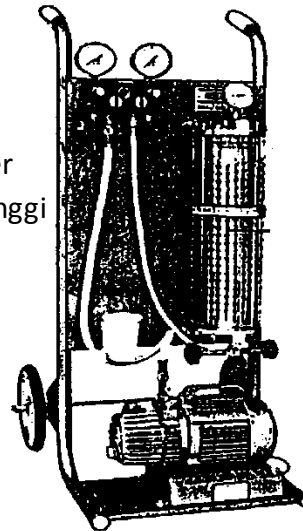
Cara ini dilaksanakan bila ada ketentuan berat freon yang harus diisikan ke dalam sistem AC. Yang paling sederhana cara ini dapat dilakukan seperti gambar 1, yaitu dengan mengukur berat tabung freon sebelum proses pengisian dilakukan, berat freon yang masuk ke dalam sistem dapat ditentukan dengan berkurangnya berat tabung freon. Pada gambar 2 diperhatikan alat khusus pengisian (charging station) yang sudah mempunyai tabung skala untuk berat freon yang masuk ke dalam sistem, alat ini juga dilengkapi dengan *manometer*, *sistem pemanas* dan *pompa vakum listrik*.



Gambar 1

Kompresor

Manometer tekanan tinggi



Gambar 2

DAFTAR PUSTAKA

Teori Kelistrikan Body Kendaraan, VEDC Malang

Modul Kelistrikan

Buku Pedoman Servis, penerbit "KARYA UTAMA", Surabaya

PETUNJUK PENULISAN

LAPORAN PRAKTEK

1. Setiap praktek diharuskan membuat 1 (satu) laporan praktek.
2. Buku laporan praktek minimal 20 lembar, dibuat rangkap 2 (dua), diketik dengan spasi 2 (dua) pada kertas HVS A4 dan dijilid dengan kover warna merah (sesuai dengan buku panduan).
3. Laporan praktek berisi :
 - a. Lembar persetujuan
 - b. Lembar pernyataan
 - c. Lembar Asistensi UTS dan UAS
 - d. Kata Pengantar
 - e. Daftar Isi
 - f. Daftar Gambar
 - g. Daftar Tabel
 - h. BAB I PENDAHULUAN
 - Latar Belakang
 - Maksud dan tujuan
 - i. BAB II DASAR TEORI
 - 2.1 Kompresor
 - 2.2 Kondensor
 - 2.3 Katup Ekspansi
 - 2.4 Evaporator dan Blower
 - 2.5 Magnetic Clutch
 - 2.6 Filter Dryer
 - 2.7 Instalasi Kelistrikan pada AC
 - 2.8 Pengisian Freon (Zat Pendingin)
 - j. BAB IV PEMBAHASA
 - Gangguan yang sering terjadi dalam sistem AC
 - k. BAB V PENUTUP
 - 5.1. Kesimpulan
 - 5.2. Saran
 - l. DAFTAR PUSTAKA
 - m. LAMPIRAN LEMBAR KERJA PRAKTEK

- 3 Buku laporan praktek yang asli diserahkan pada laboratorium setelah mendapat persetujuan dari Asisten, dosen pembimbing dan Kepala Laboratorium.
- 4 Pengumpulan buku laporan praktek adalah **paling lama 1 (satu) minggu sebelum UAS.**
- 5 Pengumpulan buku laporan praktek melebihi batas waktu yang telah ditentukan, **dinyatakan gugur.**
- 6 Hal-hal lain yang belum tercantum pada petunjuk penulisan laporan praktek, dapat ditanyakan pada saat konsultasi.

LAPORAN PRAKTEK

TEKNIK PENDINGIN



MELIPUTI :

KOMPRESOR

KONDENSOR

KATUP EXPANSI

EVAPORATOR DAN BLOWER

MAGNETIC CLUTCH

FILTER DRYER

INTALASI KELISTRIKAN PADA AC

PENGISIAN FREON (ZAT PENDINGIN)

Disusu oleh :

Nama :

NIM :

Kelompok :

JURUSAN TEKNIK MESIN D-III
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
TAHUN

LEMBAR PERSETUJUAN

LAPORAN PRAKTEK TEKNIK PENDINGIN

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

Disusun oleh:

Nama :
NIM :
Jurusan : TEKNIK MESIN D III
Kelompok :
Nilai :

DIPERIKSA DAN DISETUJUI OLEH :

Mengetahui,
Kepala Lab. Otomotif
Teknik Mesin D-III

Malang, _____

Dosen Pembimbing

Aladin Eko Purkuncoro, ST., MT
NIP. P. 1031100445

.....
NIP.

KATA PENGANTAR

Berkat rahmat Tuha Yang Maha Esa penyusunan dapat menyelesaikan Laporan Praktek Teknik Pendingin yang menjadi prasyarat untuk menempuh mata kuliah Teknik Pendingin dan matakuliah yang lain yang berhubungan dengan Teknik Pendingin.

Laporan ini menurut hasil-hasil percobaan beserta teori dasar dan jawaban pertanyaan dari permasalahan yang ada, sehingga praktikum sekaligus penyusun dapat menambah wawasan tidak menguasai teori saja juga memahami pengetahuan tersebut secara teknis.

Tersusun laporan praktek ini karena adanya dorongan dan masukan, serta fasilitas dari pihak-pihak yang bergubungan dengan pelaksanaan dan penyusunan laporan Praktek Teknik Pendingin ini, oleh karena itu penyusun menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Aladin Eko Purkuncoro, ST., MT , sebagai Ka. Laboratorium Manufaktur Teknik Mesin D-III Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Sutriyono, Mpd dan Wahyu Panji Asmoro, ST.,MT sebagai dosen pembimbing Praktek.
3. Asisten Laboratorium Manufaktur ITN Malang.
4. Rekan-rekan yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan Laporan Praktek Teknik Pendingin.

Namun penyusun menyadari bahwa isi laporan ini masih jauh dari sempurna, Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan guna perbaikan dalam periode mendatang serta sebagai kelanjutan studi penyusun nantinya.

Malang, ,

Penyusun

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :

Tempat / tanggal Lahir :

NIM :

Jurusan :

Fakultas :

Alamat asal :

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Praktek Teknik Pendingin yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri, dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya karya orang lain, kecuali yang telah disebut sumbernya.

Malang, 20.....

Penulis,

NIM :

LEMBAR KERJA PRAKTEK

Teknik Pendingin

Mata Kuliah:			
Pertemuan Praktek Ke:			
Hari / Tanggal:			
Materi Praktek:			
Spesifikasi: 1. 2. 3. 4. 5.			
Dilaksanakan Oleh: NIM / Nama / Tanda Tangan			
1. / /			
2. / /			
3. / /			
4. / /			
5. / /			
Penilaian Kegiatan Praktek			Dosen Pembina Mata Kuliah
1	2	3	

Keterangan Penilaian:

1. Ketertiban melaksanakan praktek.
2. Aktivitas kerja kelompok.
3. Kemampuan dalam praktek.

A. Penggambaran Peralatan / sistem.

Gambar Diagram:

Keterangan Komponen:

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.

B. Pelepasan Sistem:

[illegible]

C. Perawatan Sistem:

[illegible]

D. Pemasangan Kembali:

[illegible]



LABORATORIUM OTOMOTIF
TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Bendungan Sigura-gura 2 Malang

LEMBAR ASISTENSIS PRAKTEK
TEKNIK PENDINGIN

NAMA		FOTO 3 x 4
NIM		
JURUSAN		
KELOMPOK PRAKTEK		
TANGGAL MULAI PRAKTEK		

NO	PRAKTEK	KONSULTASI PRAKTEK		
		KERJA PRAKTEK	LEMBAR KERJA PRAKTEK	KEHADIRAN
1.	KOMPRESOR			
2.	KONDENSOR			
3.	KATUP EKSPANSI			
4.	EVAPORATOR DAN BLOWER			
NILAI PRAKTIKUM UTS DENGAN BOBOT 40% :				

Mengetahui,
Kepala Lab. Otomotif
Teknik Mesin D-III

Malang, _____

Asisten Lab. Otomotif

Aladin Eko Purkuncoro, ST., MT
NIP. P. 1031100445

NIM.



**LABORATORIUM OTOMOTIF
TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL**
Jl. Bendungan Sigura-gura 2 Malang

**LEMBAR ASISTENSIS PRAKTEK
TEKNIK PENDINGIN**

NAMA		FOTO 3 x 4
NIM		
JURUSAN		
KELOMPOK PRAKTEK		
TANGGAL MULAI PRAKTEK		

NO	PRAKTEK	KOSULTASI PRAKTEK DAN LAPORAN			
		KERJA PRAKTEK	LEMBAR KERJA PRAKTEK	KEHADIRAN	LAPORAN
1.	MAGNETIC CLUTCH				
2.	FILTER DRYER				
3.	INSTALASI KELISTRIKAN PADA AC				
4.	PENGISIAN FREON / ZAT PENDINGIN				
NILAI PRAKTIKUM UAS DENGAN BOBOT 60% :					

Mengetahui,
Kepala Lab. Otomotif
Teknik Mesin D-III

Malang, _____

Asisten Lab. Otomotif

Aladin Eko Purkuncoro, ST., MT
NIP. P. 1031100445

NIM.