

	TEKNIK PEMANASAN, TATA UDARA DAN PENDINGINAN (Heating, Ventilation, and Air conditioning)		
	DIAGNOSIS AC AIR CONDITIONER		
	No.1	MR	60 menit

I. Kompetensi:

Melakukan diagnosis kerusakan pada sistem AC

II. Sub Kompetensi:

Setelah mengikuti praktik persiapan permukaan ini, diharapkan peserta :

1. Melakukan diagnosis kerusakan pada sistem AC
2. Menjelaskan sebab-akibat kerusakan yang terjadi pada sistem AC

III. Alat dan Bahan:

1. Trainer Kit AC
2. Manifold gauge
3. Leak Detector
4. Multimeter
5. Termometer
6. Buku referensi tentang sistem AC

IV. Keselamatan Kerja:

1. Memeriksa terlebih dahulu trainer kit yang akan dipergunakan untuk praktik sebelum dihidupkan. (Refrigeran, Sumber listrik, dll)

V. Langkah Kerja:

1. Menyiapkan dan memeriksa kelengkapan alat dan bahan praktik
2. Menghidupkan power listrik ke sistem AC
3. Melakukan pengukuran tekanan kerja pada sistem AC menggunakan manifold gauge

4. Mengidentifikasi dan mempelajari hasil pengukuran untuk menentukan kemungkinan kerusakan yang terjadi pada sistem AC
5. Mengetes kebocoran pada saluran-saluran sistem AC
6. Menghidupkan AC untuk pemeriksaan akhir
7. Melaporkan ke Fasilitator sudah menyelesaikan semua kegiatan praktik
8. Memeriksa kelengkapan alat dan bahan praktik serta mengembalikan ke tempat semula Membersihkan dan merapikan tempat praktik.

VI. Hasil Praktik

No	Kondisi AC	Fokus Pengamatan	Data hasil praktik
1.	Kondisi AC Off/mati	a. Tekanan Refrigeran (sisi tekanan tinggi)	: Psi
		b. Tekanan Refrigeran (sisi tekanan rendah)	: Psi
		c. Temperatur ruangan	: °C
2.	Kondisi AC ON, Pengaturan suhu Normal (25-27°C)	a. Tekanan Refrigeran (sisi tekanan tinggi)	: Psi
		b. Tekanan Refrigeran (sisi tekanan rendah)	: Psi
		c. Temperatur output evaporator	: °C
		d. Aliran freon di sight glass	: 
3.	AC ON (Pengaturan suhu rendah 17°C)	a. Tekanan freon (sisi tekanan tinggi)	: Psi
		b. Tekanan freon (sisi tekanan rendah)	: Psi
		c. Temperatur output evaporator	: °C
		d. Aliran freon di sight glass	: 
4.		a. Tekanan freon (sisi tekanan tinggi)	: Psi

	AC ON (Pengaturan suhu tinggi: 29-30°C)	b. Tekanan freon (sisi tekanan rendah)	: Psi
		c. Temperatur output evaporator	: °C
		d. Aliran freon di sight glass	: 

VII. Kesimpulan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

	DEPARTEMEN ENERGI DAN PERTAMBANGAN TEKNIK PEMANASAN, TATA UDARA DAN PENDINGINAN (Heating, Ventilation, and Air conditioning)		
	CLEANING OUTDOOR DAN INDOOR		
	No.2	MR	60 menit

I. Kompetensi:

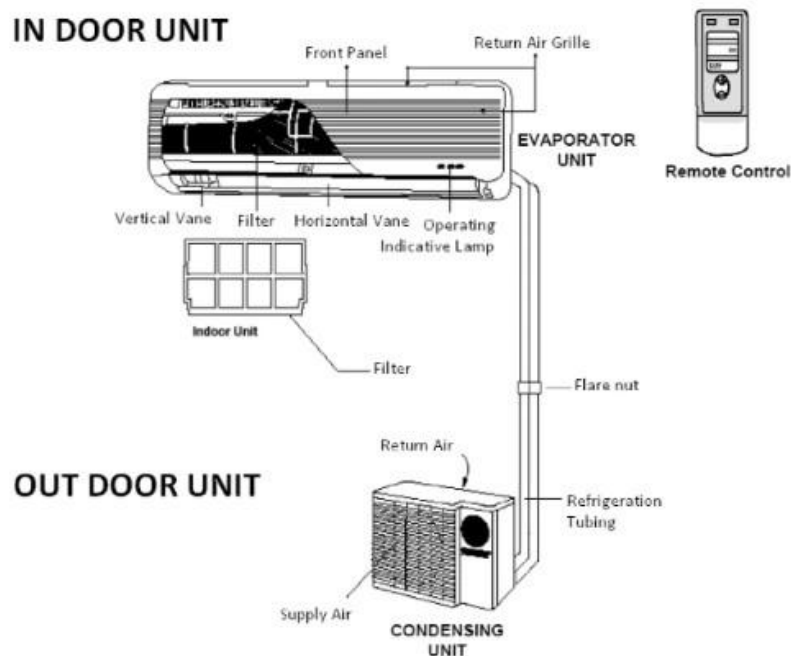
Memelihara kompresor peralatan refrigerasi

II. Sub Kompetensi:

Melaksanakan pemeliharaan dalam rangka pemeliharaan kompresor peralatan refrigerasi (komponen-komponen dan standar proses Cleaning outdoor dan Indoor unit AC)

III. Teori singkat

Lay out AC split



IV. Alat dan Bahan

1. 1 unit AC split/Trainer Kit AC
2. Obeng + dan Obeng –
3. Cleaning set AC
4. Manifold gauge
5. Leak Detector
6. Multimeter
7. Thermometer
8. Tangga
9. Tang Apmere
10. Buku referensi tentang sistem AC

V. Keselamatan Kerja

1. Periksa terlebih dahulu trainer kit yang akan dipergunakan untuk praktik sebelum dihidupkan. (Refrigeran, Sumber listrik, dll)
2. Gunakan peralatan sesuai dengan petunjuk /prosedur pemungsiannya
3. Periksa rangkaian kelistrikan sebelum menjalankan unit
4. Selalu matikan dan lepaskan source plug unit dari sumber tegangan ketika akan memulai pekerjaan.

VI. Langkah kerja

1. Menyiapkan dan memeriksa kelengkapan alat dan bahan praktik
2. Menghidupkan power listrik ke sistem AC
3. Sebelum unit dimatikan, ukur dan catat terlebih dahulu:
 - Arus starting dan running kompresor
 - Tekanan suction
 - Temperature udara yang masuk ke kondensor
 - Temperature udara yang keluar ke kondensor
 - Temperature liquid line
 - Temperature suction line
 - Temperature evaporator

- Temperatur suction
 - Temperatur udara masuk evaporator (setting temperature 16°C)
 - Temperatur udara keluar evaporator (setting temperature 16°C)
4. Matikan unit dan lepaskan source plug dari sumber tegangan
 5. Lepaskan casing outdoor unit dan instalasi kelistrikan
 6. Bersikan sirip-sirip kondensor dengan air bertekanan
 7. Lepaskan filter dan bersihkan dengan air
 8. Keringkan kondensor sebelum memasang unit
 9. Instalasi unit setelah semua terpasang, jalankan AC dan ukur, catat kembali:
 - Arus starting dan running kompresor
 - Tekanan suction
 - Temperature udara yang masuk ke kondensor
 - Temperature udara yang keluar ke kondensor
 - Temperature liquid line
 - Temperature suction line
 - Temperature evaporator
 - Temperatur suction
 - Temperatur udara masuk evaporator (setting temperature 16°C)
 - Temperatur udara keluar evaporator (setting temperature 16°C)
 10. Bereskan semua peralatan dan kembalikan pada tempat semula.
 11. Buatlah laporan kegiatan praktikum.

VII. Hasil Praktek

Data	Hasil Pengukuran	
	Sebelum Cleaning	Sesudah Cleaning
○ Arus starting dan running kompresor		
○ Tekanan suction		
○ Temperature udara yang masuk ke kondensor		

○ Temperature udara yang keluar ke kondensor		
○ Temperature liquid line		
○ Temperature suction line		
○ Temperature evaporator		
○ Temperatur suction		
○ Temperatur udara masuk evaporator (setting temperature 16°C)		
○ Temperatur udara keluar evaporator (setting temperature 16°C)		

VIII. Kesimpulan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

	DEPARTEMEN ENERGI DAN PERTAMBANGAN TEKNIK PEMANASAN, TATA UDARA DAN PENDINGINAN (Heating, Ventilation, and Air conditioning)		
	VACUUM UNIT REFRIGERASI		
	No.3	MR	60 menit

I. Kompetensi:

Memelihara kompresor peralatan refrigerasi

II. Sub Kompetensi:

Melaksanakan pemeliharaan dalam rangka pemeliharaan kompresor peralatan refrigerasi

III. Teori singkat :



Pompa Vacuum

Fungsi pemvakuman adalah untuk menurunkan tekanan suatu sistem di bawah tekanan atmosfer. Pada kondisi ini gas-gas yang tak terkondensasi dalam sistem akan dibuang, demikian pula uap air yang terkandung. Semua gas tersebut harus dibuang, karena dapat mengganggu kinerja sistem, selain itu juga menyita tempat dalam sistem. Selain itu, gas-gas selain refrigeran di dalam sistem akan menyebabkan kerja kompresor lebih besar dari yang diperlukan.

Prinsip kerja pompa vakum adalah menyedot semua gas yang ada di dalam sistem, dengan demikian semua partikel yang ada pun ikut tertarik. Proses ini terus dilakukan hingga tekanan sistem mencapai tekanan di bawah tekanan atmosfer mendekati vakum (-1 atm atau 30 in.Hg vac).

Berikut ini dampak adanya udara dan uap air di dalam sistem:

1. Uap air dapat mengakibatkan terjadinya penyumbatan disaluran pipa kapiler atau dryer bila membeku menjadi es.
2. Udara yang terjebak di saluran bertekanan tinggi di condenser dapat menyebabkan kenaikan tekanan kondensing yang membahayakan kompresor.
3. Uap air dapat bereaksi dengan refrigerant bila mendapat pemanasan. Hasilnya adalah senyawa asam hidrofluorik dan hidroklorik yang mengakibatkan kontaminasi pada sistemnya.
4. Uap air dapat bereaksi dengan lubricant sehingga megubah karakteristik lubricant karena oksidasi dan acidic.
5. Uap air menyebabkan terjadinya oksidasi.
6. Uap air dapat mempertebal lapisan pipa bagian dalam, sehingga menyebabkan efek penyempitan pipa.
7. Uap air akan menyebabkan hidrolisis bila bereaksi dengan bahan isolasi sistetis.

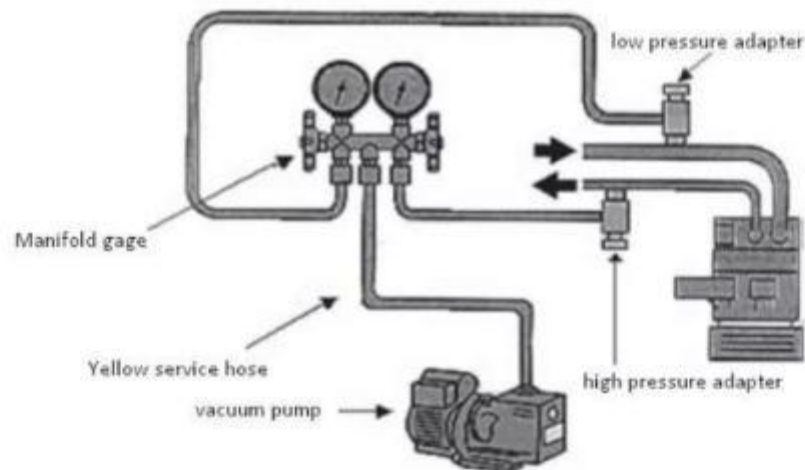
IV. Alat dan Bahan

1. Trainer Kit AC/ unit AC
2. Tool Set Refrigerasi
3. Manifold gauge
4. Thermometer
5. Pompa Vacuum
6. Leak Detector
7. Multimeter/ Tang Ampere
8. Buku referensi tentang sistem AC

V. Keselamatan Kerja

1. Periksa terlebih dahulu trainer kit yang akan dipergunakan untuk praktik sebelum dihidupkan. (Refrigeran, Sumber listrik, dll)
2. Gunakan peralatan sesuai dengan petunjuk /prosedur pemungsiannya
3. Periksa rangkaian kelistrikan sebelum menjalankan unit
4. Selalu matikan dan lepaskan source plug unit dari sumber tegangan ketika akan memulai pekerjaan.

Gambar kerja:



VI. Langkah kerja

1. Menyiapkan dan memeriksa kelengkapan alat dan bahan praktik
2. Menghidupkan power listrik ke sistem AC
3. Sebelum unit dimatikan, ukur dan catat terlebih dahulu:
 - Temperature kompresor
 - Tekanan sistem pada sisi suction
4. Matikan unit dan lepaskan source plug dari sumber tegangan
5. Masukkan selang tekanan rendah (biru) manifold geuge pada katup service suction
6. Masukkan selang tekanan tinggi (merah) manifold geuge pada katup service discharge
7. Masukkan selang service (kuning) manifold geuge pada pompa vacuum
8. Buka semua kran pada manifold geuge semaksimal mungkin

9. Jalankan pompa vacuum dan perhatikan tekanan pada manifold geuge
10. Standar waktu pemvacuuman bergantung ukuran sistem, untuk ac 1/4HP berkisar 15-30menit. Tekanan sistem yang di vacuum mendekati 30in.Hg
11. Setelah pemvacuuman selesai tutup semua keran dan matikan pompa vacuum
12. Tunggu 15-30 menit dan perhatikan tekanan pada manifold geuge.
13. Setelah 15-30 menit tekanan pembacaan tidak berubah, lepaskan selang dan kembalikan kembali peralatan
14. Ukur dan catat kembali:
 - Temperature kompresor
 - Tekanan sistem pada sisi suction
15. Bereskan semua peralatan dan kembalikan pada tempat semula.
16. Buatlah laporan kegiatan praktikum.

VII. Hasil Praktek

Data	Hasil Pengukuran	
	Sebelum Pemvakuman	Sesudah Pemvakuman
○ Temperature kompresor		
○ Tekanan sistem pada sisi suction		

VIII. Kesimpulan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

	DEPARTEMEN ENERGI DAN PERTAMBANGAN TEKNIK PEMANASAN, TATA UDARA DAN PENDINGINAN (Heating, Ventilation, and Air conditioning)		
	PENGECEKAN KEBOCORAN UNIT REFRIGERASI		
	No.4	MR	60 menit

I. Kompetensi:

Memelihara kompresor peralatan refrigerasi

II. Sub Kompetensi:

Melacak gangguan pada kompresor peralatan refrigerasi

III. Teori Singkat



Halide Leak Detector dan Electronic Leak Detector

Bocor pada sistem pemipaan refrigerasi merupakan bisa menjadikan gangguan yang dapat menggagalkan kerja sistem dan yang paling banyak dialami oleh unit refrigerasi/AC. Tanpa menghiraukan bagaimana dan penyebab terjadinya kebocoran pada sistem, yang sudah pasti, adalah efek yang dapat timbul yang disebabkan oleh bocornya unit refrigerasi/AC, yaitu :

- a. Hilangnya sebagian atau bahkan mungkin seluruh isi refrigeran charge.
- b. Memungkinkan udara dan uap air masuk ke dalam sistem pemipaan refrigerasi.

Ada dua metoda yang dapat digunakan untuk memeriksa kebocoran, yaitu

- a. Pressure Test Method

Metode melacak kebocoran menggunakan Pressure Test Method adalah mengisi inert gas ke dalam sistem refrigerasi hingga mencapai tekanan tertentu dan kemudian melacak lokasi kebocoran dengan alat pendeteksi kebocoran. Gas yang digunakan untuk Pressure Test adalah refrigerant yang sesuai dengan sistemnya tetapi untuk ekonomisnya maka dapat dilakukan dengan menggunakan gas nitrogen kering atau campuran antara refrigeran dan gas nitrogen kering. Alat pendeteksi kebocoran diantaranya :

- Menggunakan busa sabun (Bubble test).
- Halide Leak Detector adalah alat pelacak kebocoran dengan menggunakan halide torch.

Biasanya halide torch ini menggunakan gas buatan yang berwarna biru. Bila ia mencium adanya gas bocor maka warnanya berubah menjadi kehijauhijauan.

- Electronic leak detector adalah pelacak kebocoran secara elektronik. Bila ia mendeteksi adanya kebocoran gas maka ada indikator yang akan menunjukkan dapat berupa suara atau secara visual. Zat pewarna atau Colored tracing agen.

- b. Vacuum Method sistem maka pada vacuum test sistemnya dibuat menjadi bertekanan negatif (vacuum). Untuk membuat vacuum, digunakan alat khusus yang disebut : pompa vacuum atau vacuum pump.

Pompa vakum ini akan menghisap gas yang ada didalam sistem sampai mencapai tingkat kevakuman tinggi. Kemudian sistemnya dibiarkan dalam keadaan tersebut selama lebih kurang 12 jam. Adanya kebocoran dalam salah satu lokasi akan menyebabkan tingkat kevakumannya turun.

Bila menjumpai keadaan seperti itu maka sistemnya harus diperiksa dengan metoda pressure test lagi untuk memastikan lokasi bocornya.

IV. Alat dan Bahan

1. Trainer Kit AC/ unit AC
2. Busa sabun
3. Refrigeran R22/32
4. Pompa Vacuum
5. Manifold gauge
6. Leak Detector
7. Thermometer
8. Multimeter/ Tang Ampere
9. Buku referensi tentang sistem AC

V. Keselamatan Kerja

1. Memeriksa terlebih dahulu trainer kit yang akan dipergunakan untuk praktik sebelum dihidupkan. (Refrigeran, Sumber listrik, dll)
2. Gunakan peralatan sesuai dengan petunjuk /prosedur pefungsiannya
3. Periksa rangkaian kelistrikan sebelum menjalankan unit
4. Selalu matikan dan lepaskan source plug unit dari sumber tegangan ketika akan memulai pekerjaan.

VI. Langkah kerja

a. Vacuum method

1. Menyiapkan dan memeriksa kelengkapan alat dan bahan praktik
2. Matikan unit AC dan lepaskan source plug dari sumber tegangan
3. Pasang selang tekanan rendah (biru) manifold geuge pada katup service suction
4. Psang selang tekanan tinggi (merah) manifold geuge pada katup service discharge
5. Masukkan selang service (kuning) manifold geuge pada pompa vacuum
6. Buka semua kran pada manifold geuge semaksimal mungkin
7. Jalankan pompa vacuum dan perhatikan tekanan pada manifold geuge

8. Standar waktu pemvacuuman bergantung ukuran sistem, untuk ac 1/4HP berkisar 15 - 30menit. Tekanan sistem yang di vacuum mendekati 30in.Hg
9. Setelah pemvacuuman selesai tutup semua keran dan matikan pompa vacuum
10. Tunggu 15-30 menit dan perhatikan tekanan pada manifold geuge.
11. Setelah 15-30 menit tekanan pembacaan tidak berubah, lepaskan selang dan kembalikan kembali peralatan

b. Preassure Test Method

1. Menyiapkan dan memeriksa kelengkapan alat dan bahan praktik
2. Pastikan unit dalam keadaan vakum.
3. Pasang selang tekanan rendah (biru) manifold geuge pada katup service suction
4. Pasang selang tekanan tinggi (merah) manifold geuge pada katup service discharge
5. Masukkan selang service (kuning) manifold geuge pada tabung refrigerant
6. Buka keran pada tabung refrigerant sedikit saja
7. Jalankan unit dan buka keran tekanan rendah sedikit dan tutup. Lakukan berulang, sampai sintem bertekanan 5 psi.
8. Tutup refrigerant dan keran tekanan rendah dan kemudian lepaskan selang tekanan rendah dari katup service suction.
9. Tempatkan busa sabun pada daerah pemipaan yg kritis, seperti sambungan pipa dan katup service.
10. Bereskan semua peralatan dan kembalikan pada tempat semula.
11. Buatlah laporan kegiatan praktikum.

VII. Hasil Praktek

A. Vacuum method

Data Unit	Hasil Pengukuran	
	Sebelum Pempvakuman	Sesudah Pempvakuman

B. Pressure Test Method

Lokasi yang diamati	Hasil Pengamatan Kebocoran	
	ada	tidak
☐ service suction		
☐ service discharge		
☐ Sabungan nipple		
☐		
☐ dst		

VIII. Kesimpulan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

	DEPARTEMEN ENERGI DAN PERTAMBANGAN TEKNIK PEMANASAN, TATA UDARA DAN PENDINGINAN (Heating, Ventilation, and Air conditioning)		
	Charging Unit Refrigerasi		
	No.5	Diagnosis AC	60 menit

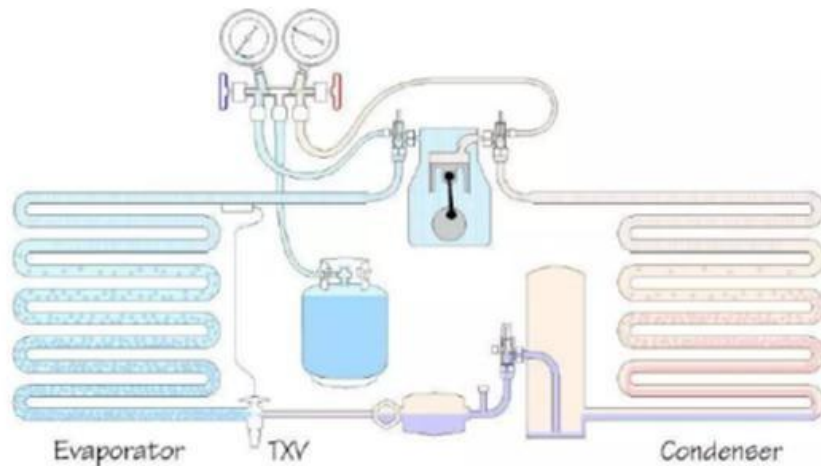
I. Kompetensi:

Memelihara kompresor peralatan refrigerasi

II. Sub Kompetensi:

Melacak gangguan pada kompresor peralatan refrigerasi

III. Teori Singkat



Pemasangan manifold gage untuk pengisian

Pengisian refrigeran (charging) ke dalam sistem harus dilakukan dengan baik dan jumlah refrigeran yang diisikan sesuai/tepat dengan takaran. Kelebihan refrigeran dalam sistem dapat menyebabkan temperatur evaporasi yang tinggi akibat tekanan refrigeran yang tinggi. Selain itu dapat menyebabkan kompresor rusak akibat kerja kompresor terlalu berat dan adanya kemungkinan liquid suction. Sebaliknya, jika jumlah refrigeran yang diisikan sedikit, maka refrigeran akan kekurangan bahan pendingin.

Proses pengisian refrigeran ada beberapa cara :

1. Mengisi sistem berdasarkan berat refrigeran.
2. Mengisi refrigeran berdasarkan banyaknya bunga es di evaporator.
3. Mengisi sistem berdasarkan temperatur dan tekanan.

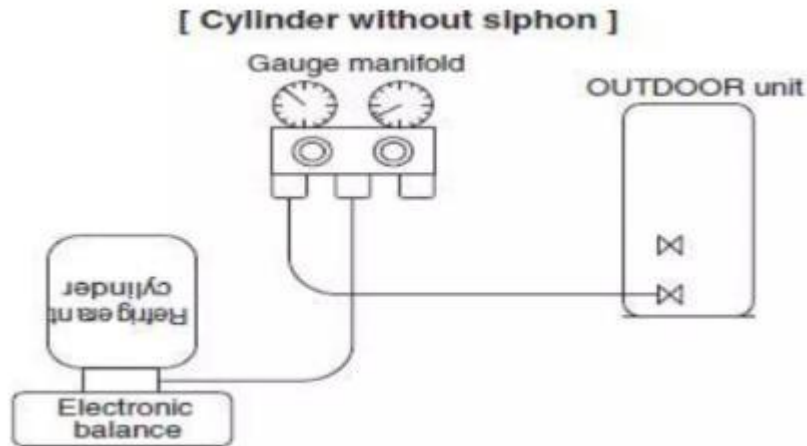
IV. Alat dan Bahan

1. Trainer Kit AC/ unit AC
2. Refrigeran R22 / R32
3. Manifold gauge
4. Thermometer
5. Pompa Vacuum
6. Leak Detector
7. Multimeter/ Tang Ampere
8. Buku referensi tentang sistem AC

V. Keselamatan Kerja

1. Memeriksa terlebih dahulu trainer kit yang akan dipergunakan untuk praktik sebelum dihidupkan. (Refrigeran, Sumber listrik, dll)
2. Gunakan peralatan sesuai dengan petunjuk /prosedur pemungsiannya
3. Periksa rangkaian kelistrikan sebelum menjalankan unit
4. Selalu matikan dan lepaskan source plug unit dari sumber tegangan ketika akan memulai pekerjaan.

Gambar kerja:



VI. Langkah kerja

1. Menyiapkan dan memeriksa kelengkapan alat dan bahan praktik
2. Pastikan uni dalam keadaan vacuum.
3. Masukkan selang tekanan rendah (biru) manifold geuge pada katup service suction
4. Masukkan selang tekanan tinggi (merah) manifold geuge pada katup service discharge
5. Masukkan selang service (kuning) manifold geuge pada tabung refrigerant
6. Buka keran pada tabung refrigerant sedikit saja
7. On kan/ jalankan unit, dan buka keran tekanan rendah sedikit saja beberapa detik dan tutup, lakukan berulang sampai tercapai pengisian dan kerja unit maksimal
8. Catat data unit :
 - Temperatur input evaporator
 - Temperatur output evaporator
 - Temperatur evaporator
 - Temperatur output kondensor
 - Tekanan suction
 - Besaran Arus listrik (Ampere unit)
9. Tutup keran refrigerant dan tekanan rendah kemudian lepaskan selang tekanan rendah dari katup service suction.

10. Bereskan semua peralatan dan kembalikan pada tempat semula.
11. Buatlah laporan kegiatan praktikum.

VII. Hasil Praktek

Data Unit	Hasil Pengukuran	
	Sebelum pengisian	Sesudah pengisian
Temperatur input evaporator		
Temperatur output evaporator		
Temperatur evaporator		
Temperatur output kondensor		
Tekanan suction		
Besarnan Arus listrik (Ampere unit)		

Keadaan Unit	Hasil Pengamatan
Temperatur input evaporator	
Temperatur output evaporator	
Temperatur evaporator	
Temperatur output kondensor	
Tekanan suction	
Besarnan Arus listrik (Ampere unit)	

VIII. Kesimpulan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

	DEPARTEMEN ENERGI DAN PERTAMBANGAN TEKNIK PEMANASAN, TATA UDARA DAN PENDINGINAN (Heating, Ventilation, and Air conditioning)		
	Pump Down Unit AC		
	No.6	Diagnosis AC	60 menit

I. **Kompetensi:**

Memelihara kompresor peralatan refrigerasi

II. **Sub Kompetensi:**

Melacak gangguan pada kompresor peralatan refrigerasi

III. **Teori Singkat**

Pump down adalah kegiatan untuk mengumpulkan refrigerant ke dalam condensing unit. Sehingga bila pipa yang menghubungkan unit indoor dengan outdoor dilepas maka tidak ada refrigerant yang terbuang ke udara.

Pump down dilakukan ketika kita akan melakukan perbaikan besar atau melakukan penggantian komponen yang berhubungan langsung dengan aliran refrigerant dalam sistem

IV. **Alat dan Bahan**

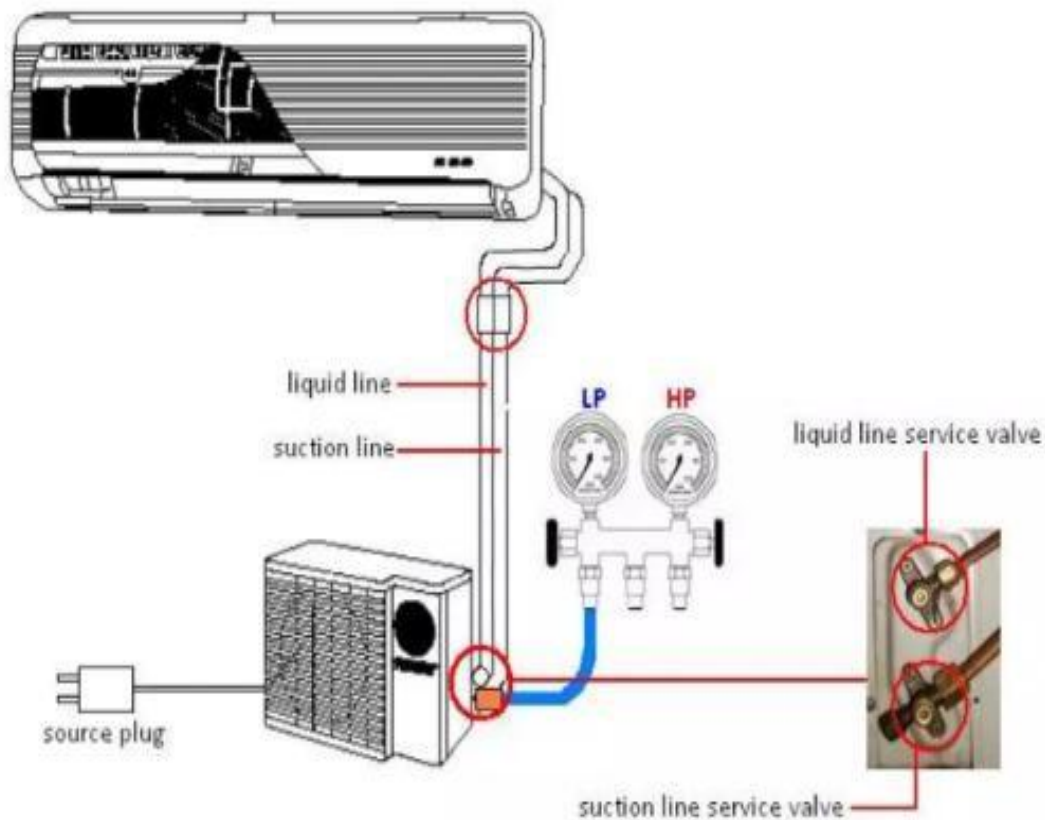
1. Trainer Kit AC/ unit AC
2. 1 set kunci L
3. Kunci Ring/ kunci inggris
4. Manifold gauge
5. Thermometer
6. Pompa Vacuum
7. Leak Detector
8. Multimeter/ Tang Ampere

9. Buku referensi tentang sistem AC

V. Keselamatan Kerja

1. Memeriksa terlebih dahulu trainer kit yang akan dipergunakan untuk praktik sebelum dihidupkan. (Refrigeran, Sumber listrik, dll)
2. Gunakan peralatan sesuai dengan petunjuk/prosedur penggunaannya
3. Periksa rangkaian kelistrikan sebelum menjalankan unit
4. Selalu matikan dan lepaskan source plug unit dari sumber tegangan ketika akan memulai pekerjaan.

Gambar kerja:



VI. Langkah kerja

1. Menyiapkan dan memeriksa kelengkapan alat dan bahan praktik
2. Catat name plate baik unit indoor maupun outdoor
3. Lakukan pengecekan kondisi AC baik sistem kelistrikan maupun pemipaan dan pastikan unit aman untuk dilakukan pengetesan.

4. Pasang alat ukur arus listrik (clemp meter) di saluran pengawatan listrik ke kompresor unit AC
5. Menghidupkan power listrik ke sistem unit AC.
6. Lakukan pengujian komisioning seperti tabel hasil pengukuran:
7. Lakukan pump down (dengan menutup katup tekan dan kemudian di ikuti penutupan katup hisap dilakukan dalam beberapa saat saja)
8. Lakukan Pemakuman bagian indoor
9. Lakukan tes kebocoran dengan gelembung tes
10. Buka kembali pump down
11. Lakukan pembukaan keran katup two ways valve kemudian three ways valve
12. Lakukan pengujian komisioning kembali dan lakukan penambahan refrigerant bila di perlukan
13. Cabut selang manifold geuge
14. Offkan/ matikan unit AC
15. Bereskan semua peralatan dan kembalikan pada tempat semula.
16. Buatlah laporan kegiatan praktikum.

VII. Hasil Praktek

Tabel pengujian komisioning saat pumpdown

No	Dimensi	Pengukuran			Ketentuan standart/ideal	Keterangan
		5'	10'	15'		
1	Arus Start					
2	Arus Runing					
3	Tekanan Suction					
4	Tekanan discharge					
5	Suhu inlet kondensor					
6	Suhu outlet kondensor					

7	Suhu in Evaporator					
8	Suhu out Evaporator					
9	superheated					
10	Subcooled					
11						

Tabel pengujian komisioning saat setelah perakitan kembali

No	Dimensi	Pengukuran			Ketentuan standart/ideal	Keterangan
		5'	10'	15'		
1	Arus Start					
2	Arus Runing					
3	Tekanan Suction					
4	Tekanan discharge					
5	Suhu inlet kondensor					
6	Suhu outlet kondensor					
7	Suhu in Evaporator					
8	Suhu out Evaporator					
9	superheated					
10	Subcooled					
11						

VIII. Kesimpulan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

	DEPARTEMEN ENERGI DAN PERTAMBANGAN TEKNIK PEMANASAN, TATA UDARA DAN PENDINGINAN (Heating, Ventilation, and Air conditioning)		
	WIRING KELISTRIKAN KOMPRESOR UNIT AC		
	No.7	MR	60 menit

I. Kompetensi:

Memelihara kompresor peralatan refrigerasi

II. Sub Kompetensi:

Melacak gangguan pada kompresor peralatan refrigerasi

III. Teori Singkat

Komponen kelistrikan lemari defrost biasanya meliputi source plug, starting capacitor, thermostat, door switch, lampu, PTC Relay, Overload Protector dan kompresor 1 fasa. Sedangkan untuk kelistrikan lemari es no frost tambahan komponennya yaitu defrost thermostat, heater, defrost timer dan motor fan evaporator.



Gambar terminal kompresor 1 fasa

Pada umumnya kompresor hermetic memiliki tiga buah terminal, yaitu C (common), S (starting) dan R (Running). Untuk mencari terminal C, S, dan R maka kita harus memakai ohm meter dengan skala kecil karena hambatan dari kumparan motor kecil. Sebelum dilakukan pengukuran, semua hubungan kabel dari terminal harus dilepas. R-S : memiliki nilai hambatan paling besar karena gabungan hambatan kumparan utama dan kumparan bantu.

C-S : memiliki nilai hambatan lebih besar dari C-R.

C-R : memiliki nilai hambatan terkecil.

IV. Alat dan Bahan

1. Trainer Kit AC/ unit AC (kompresor)
2. Multimeter (AVO)
3. Tang Ampere
4. Test Pen
5. PTC Relay
6. Overload Protektor
7. Thermostat
8. Switch
9. Lampu
10. Kabel + Source Plug
11. Buku referensi tentang sistem AC

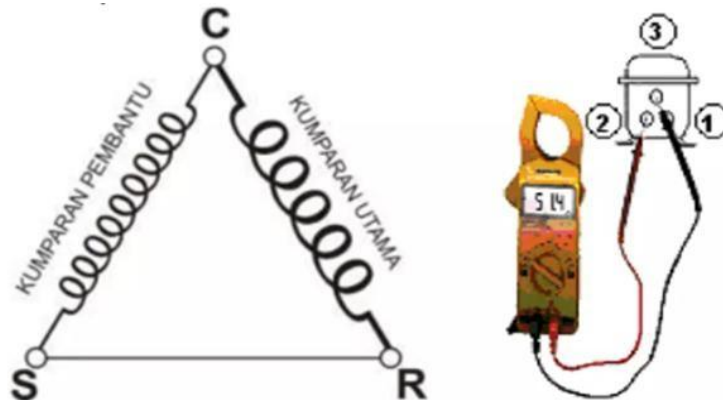
V. Keselamatan Kerja

1. Memeriksa terlebih dahulu trainer kit yang akan dipergunakan untuk praktik sebelum dihidupkan. (Refrigeran, Sumber listrik, dll)
2. Gunakan peralatan sesuai dengan petunjuk /prosedur pemungsiannya
3. Periksa rangkaian kelistrikan sebelum menjalankan unit

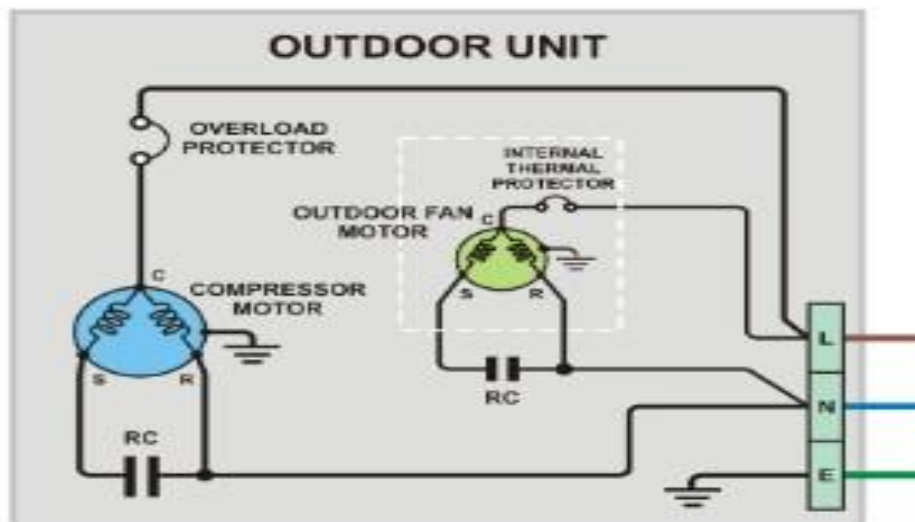
4. Selalu matikan dan lepaskan source plug unit dari sumber tegangan ketika akan memulai pekerjaan.

Gambar kerja:

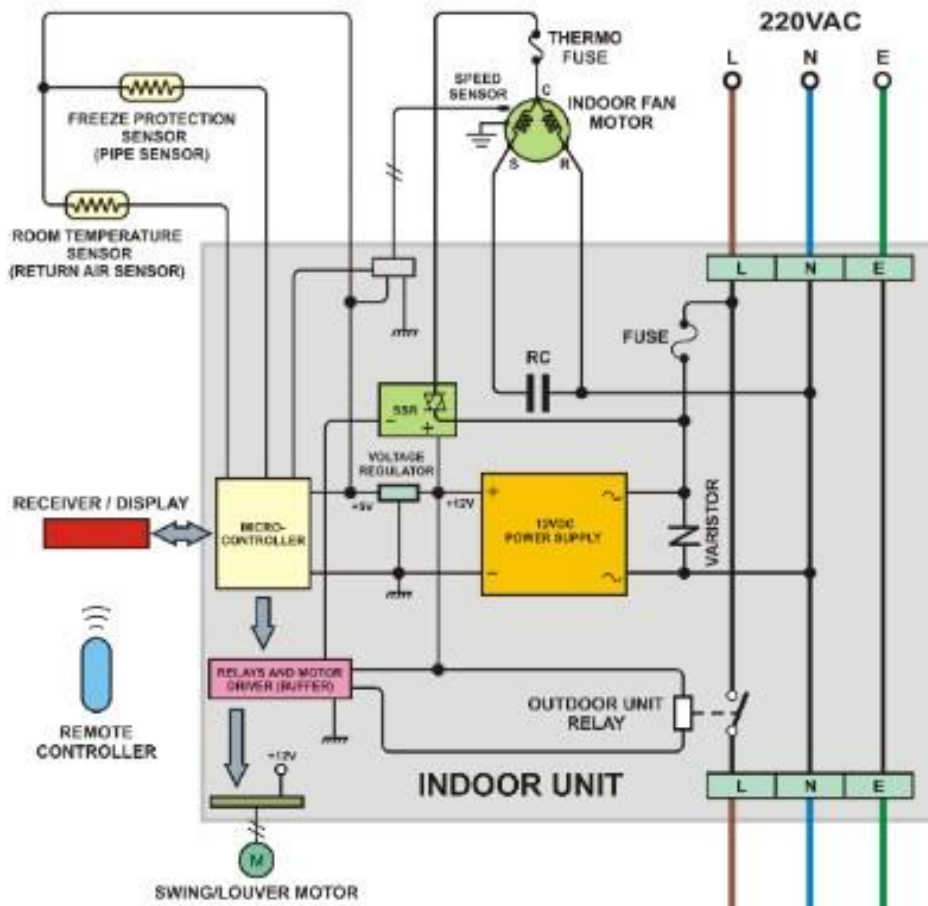
- a. Terminal CSR dari kompresor



- b. Gambar kelistrikan outdoor AC split



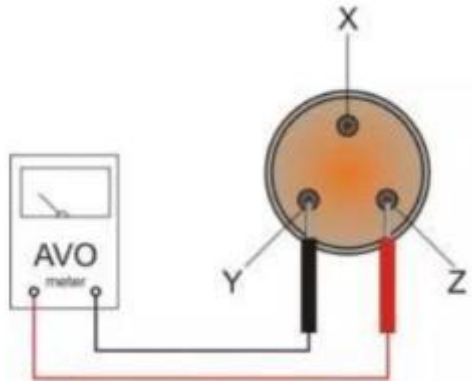
- c. Rangkaian kelistrikan indoor AC



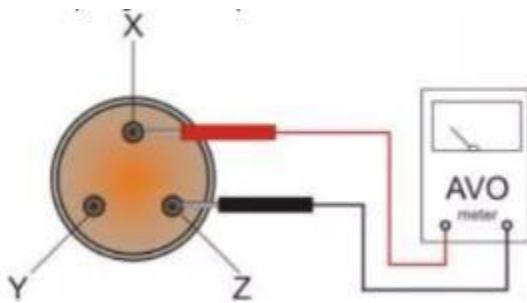
VI. Langkah kerja

A. Menentukan terminal C, S, R

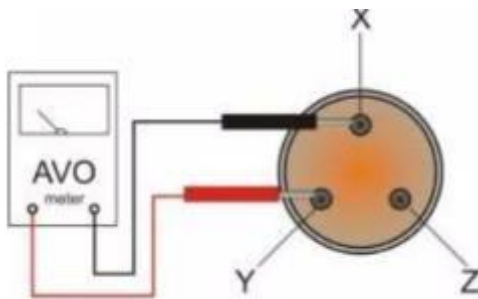
1. Menyiapkan dan memeriksa kelengkapan alat dan bahan praktik
2. Asumsikan terminal X, Y dan Z adalah terminal yang akan di cari C, S, dan R
3. Ukur hambatan pada titik Y – Z menggunakan AVO meter untuk mencari hambatan, gunakan skala ohm terkecil (x10). Catat hasil pengukurannya



4. Ukur hambatan pada titik X – Z menggunakan AVO meter untuk mencari hambatan, gunakan skala ohm terkecil (x10). Catat hasil pengukurannya



5. Ukur hambatan pada titik X – Y menggunakan AVO meter untuk mencari hambatan, gunakan skala ohm terkecil (x10). Catat hasil pengukurannya



B. Merangkai kelistrikan unit AC

1. Menyiapkan dan memeriksa kelengkapan alat dan bahan praktik
2. Tes terminal thermostat antara NO dan NC dengan menggunakan AVO meter.
3. Tes terminal Switch antara NO dan NC dengan menggunakan AVO meter.
4. Tes terminal PTC relay antara NO dan NC dengan menggunakan AVO meter.
5. Tes terminal overload protektor antara NO dan NC dengan menggunakan AVO meter.

- ## VII. Hasil Praktek

VIII. Kesimpulan:

[illegible]

	DEPARTEMEN ENERGI DAN PERTAMBANGAN TEKNIK PEMANASAN, TATA UDARA DAN PENDINGINAN (Heating, Ventilation, and Air conditioning)		
	PEMASANGAN UNIT AC SPLIT		
	No.7	MR	60 menit

I. **Kompetensi:**

Memelihara kompresor peralatan refrigerasi

II. **Sub Kompetensi:**

Melacak gangguan pada kompresor peralatan refrigerasi

III. **Teori singkat**

AC atau Air Conditioning termasuk sistem refrigerasi yang berfungsi untuk menjaga temperatur dan kelembapan udara sesuai dengan apa yang kita inginkan. Pada job sheet ini, kita akan melaksanakan proses :

1. Instalasi unit indoor.
2. Instalasi out door.
3. Instalasi pemipaan.

IV. **Alat dan Bahan**

1. Trainer Kit AC/ 1 unit AC Split
2. Bor Tangan
3. Tangga
4. Flaring tool
5. Cutter
6. Obeng +, -
7. Tang
8. Kunci Ring/ kunci pas
9. Pipa Tembaga 1/4" dan 3/8" sesuai kebutuhan

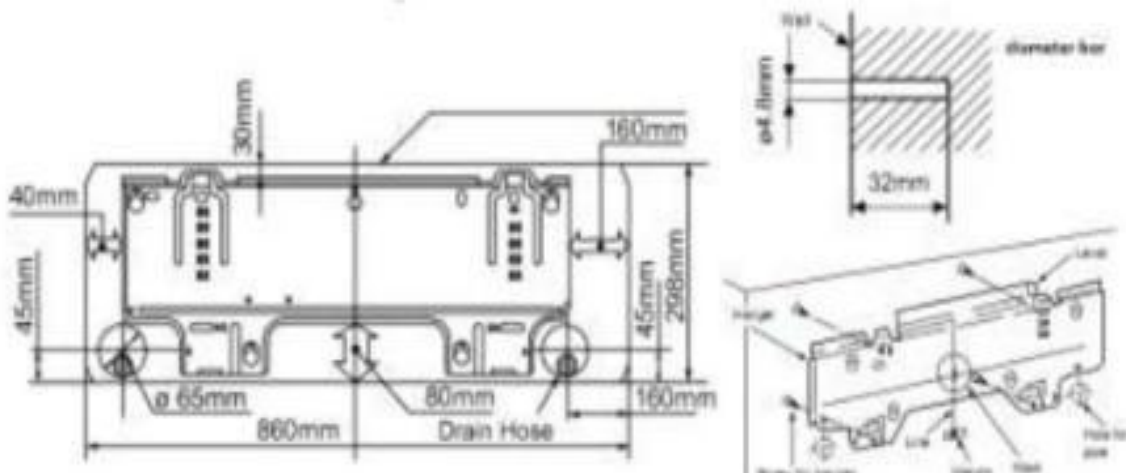
10. Flare Nut Male +Female sesuai ukuran pipa $\frac{1}{4}$ " dan $\frac{3}{8}$ "
11. Sekrup ukuran $\varnothing 4,1 \times 32\text{mm}$ dan $\varnothing 4,4 \times 20\text{mm}$
12. Insulasi Pipa dan insulasi Elektrik
13. Multimeter/ Tang Ampere
14. Buku referensi tentang sistem AC

V. Keselamatan Kerja

1. Periksa terlebih dahulu trainer kit yang akan dipergunakan untuk praktik sebelum dihidupkan. (Refrigeran, Sumber listrik, dll)
2. Gunakan peralatan sesuai dengan petunjuk /prosedur pemungsiannya
3. Periksa rangkaian kelistrikan sebelum menjalankan unit
4. Selalu matikan dan lepaskan source plug unit dari sumber tegangan ketika akan memulai pekerjaan.

VI. Langkah kerja

1. Menyiapkan dan memeriksa kelengkapan alat dan bahan praktik



2. Lepaskan mounting/holder dari unit, kemudian ukur dan tandai pada tembok dimana unit AC akan dipasang. Hal ini untuk memudahkan teknisi untuk mengebor dinding secara tepat pada saat pemasangan hanger.
3. Pasang plug pada lubang dinding kemudian hanger di pasang dan di baut.



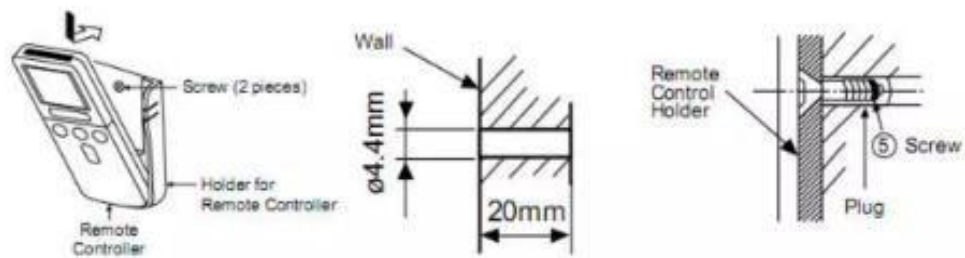
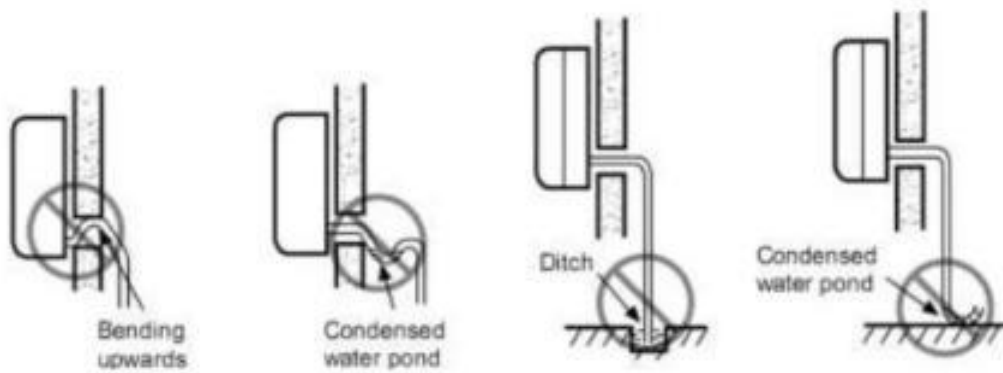
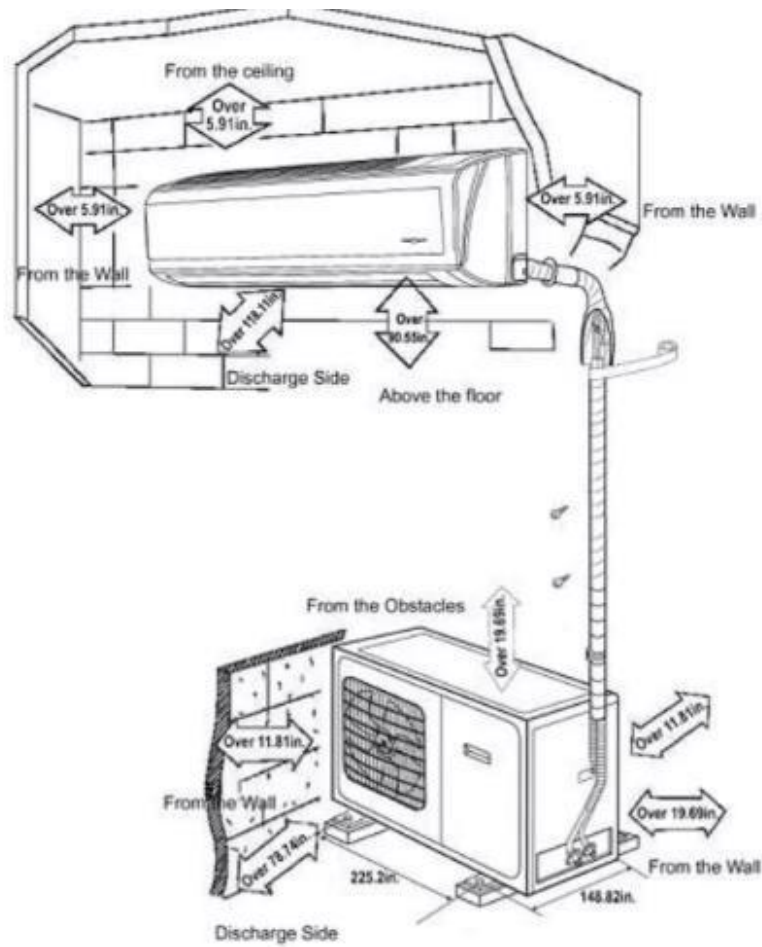
4. Siapkan indoor unit, ukur lubang baut untuk holder dan lubang pemipaan.
Kondisi pipa dengan menggabungkan pipa refrigerant, drainase dan kabel kelistrikan dalam satu saluran yang diinsulasi. Pastikan saluran drainase sudah diinsulasi tersendiri agar tidak terjadi short pada kabel kelistrikan.
5. Bor dinding sesuai dengan perhitungan sebelumnya dengan sudut 45-60°. Pasang unit indoor dan masukan pipa kedalam lubang pada dinding.
6. Persiapkan peralatan untuk indoor. Pasang angle iron dengan terlebih dahulu mengukur kedudukan outdoor unit pada dinding. Pasang plug dan baut penguat untuk kedudukan angle iron.
7. Siapkan pipa yang telah diinsulasi untuk menyambung unit indoor dan outdoor. Pasang protection pipa pada lubang dinding dan koneksikan sambungan flaring pada pipa liquid line dan suction.
8. Pasang baut chasing indoor pada iron angle dan kencangkan. Sekarang koneksikan sambungan flaring liquid dan suction pada service valve suction dan liquid line pada indoor.
9. Buka penutup pada service valve suction dan liquid line. Jika condensing unit telah terisi refrigerant maka buka sisi liquid line dan buang sedikit refrigerant melalui service valve di suction. Lalu buka sisi service valve pada suction (membuka dan

menutup service valve menggunakan kunci L). Jika belum terisi refrigerant, buka semua valve service, setelah itu lakukan vacuum unit.

Pengisian refrigerant dilakukan setelah kelistrikan selesai diinstalasi.



10. Koneksikan kabel kelistrikan, masing-masing kabel *indoor* dan *outdoor* dengan semen untuk menghindari tetesan air.
11. Nyalakan unit kemudian periksa arus (ampere), tekanan, temperatur aliran masuk dan aliran keluar kondensor serta temperatur aliran masuk dan aliran keluar evaporator.



Instalasi holder untuk remote control

12. Bereskan semua peralatan dan kembalikan pada tempat semula.

13. Buatlah laporan kegiatan praktikum.

VII. Hasil Praktek

Data	Hasil pengukuran
Arus starting kompresor	
Arus running kompresor	
Temperature udara yang masuk ke kondensor	
Temperature udara yang keluar ke kondensor	
Temperature liquid line	
Temperature suction line	
Temperature evaporator in	
Temperature evaporator out	
Temperatur suction	
Tekanan suction	
Temperatur udara masuk evaporator (setting temperature 16°C)	
Temperatur udara keluar evaporator (setting temperature 16°C)	

VIII. Kesimpulan:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....