

KINERJA ROOM AIR CONDITIONER (RAC) WINDOW BERDASARKAN VARIASI TEKANAN PENGISIAN

Jumardi

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Pratama Mulia Surakarta
email: fidaabuhanif@gmail.com

ABSTRACT

This research was started with making the practice of media of Window Air Conditioner which will be used to teach Practice Refrigeration and Air conditioner subjects. The objective of this media was to explain the name, function, layout of the electrical and main components, R-22 circulation, evacuating the system, charging, and the working principle of the electrical system.

The Media of window air conditioner was made in the Laboratory of Bench Work and Electrical Power Engineering in Politama Surakarta, which consists of the electrical and main components, and wiring diagram.

The data were collected by observation, interview, and documentation. The research began by testing the system, namely: evacuating the system, then R-22 charging. The pressure of R-22 charging was varied from 23%, 38%, 45%, 55%, and 60% of the high pressure standard. The standard pressure on the window air conditioner was 4.8 bar or 70 psig with evaporation temperature 5°C (the low pressure side), and 16.3 bar or 236 psig at a temperature of 45°C condensation (the high pressure side). The standard electric current in this research was 3,6A for compressor motor and 0,1A for fan motor. Data were analyzed by comparing the results of research observation with its default value, hereafter are described in percentages.

Based on the research results, the system can achieve the vacuum pressure -30 in Hg within 3 minutes, and didnot experience leakage within 24 hours. The electric current on the compressor motor is proportional with increaseing charging pressure (42% - 61% of the standard current). The electric current of the fan motor in accordance with nameplate or standards, 0,1A (0%). The biggest percentage of input temperature is the evaporator (420% - 480%), then the compressor (164% - 173%), thereafter the condenser (51% - 61%) and the smallest is the capillary tube (29% - 38%).

The biggest percentage of output temperature is the capillary tube (420% - 480%), then the evaporator (164% - 173%), thereafter the compressor (51% - 61%) and the smallest is the condensor (27% - 32%). The working principle of the media of window air conditioner consists of five positions, namely: Off, Fan, Super Quiet, Normal, and High Power.

Keywords: the media of window air conditioner, pressure and standard current, evacuating and charging, working principle.

PENDAHULUAN

Politeknik Pratama Mulia Surakarta (Politama) didirikan oleh Yayasan Sari Baruna Asih pada tahun 1992. Politama saat ini telah mengembangkan 8 program studi yang

terakreditasi, yaitu: Sekretari, Akuntansi, Teknik Mesin, Teknik Otomotif, Teknik Komputer, Teknik Elektro, Manajemen Informatika dan Manajemen Perusahaan dengan total 120 SKS selama 3 tahun. (Politama, 2012)

Politama berusaha untuk mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, di antaranya adalah dengan *review* kurikulum, pengembangan materi bahan ajar, serta peningkatan kemampuan para dosen dan karyawan. Menurut (Rohman, 2006), beberapa indikator kualitas pembelajaran dosen dapat dicermati antara lain pada:

1. Kemampuan dosen dalam membangun persepsi dan sikap positif mahasiswa terhadap belajar.
2. Penguasaan ilmu yang luas dan mendalam serta mampu memilih, menata, mengemas, dan menyajikan materi sesuai kebutuhan mahasiswa.
3. Kemampuan memahami keunikan setiap mahasiswa dengan segenap kelebihan dan kekurangannya.
4. Kemampuan memahami lingkungan keluarga, sosial budaya dan kemajemukan masyarakat tempat kehidupan mahasiswa.
5. Kemampuan mengelola pembelajaran yang mendidik berorientasi pada mahasiswa yang tercermin dalam kegiatan merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran secara dinamis untuk membentuk kompetensi mahasiswa.

Metode pengajaran dosen serta fasilitas mengajar merupakan satu kesatuan yang harus dimaksimalkan dalam kegiatan belajar mengajar. Fasilitas praktek yang berupa media atau peraga pada suatu mata kuliah praktik sangat diperlukan oleh para mahasiswa, sehingga mereka mudah mendalami materi kuliah. Salah satu mata kuliah praktik yang ada pada Program Studi Teknik Mesin dan Teknik Elektro Praktek Refrigerasi dan Tata Udara. Mata kuliah tersebut membutuhkan media praktek berupa *Room Air Conditioner* (RAC) atau AC Window yang mampu memberikan penjelasan kepada para mahasiswa mengenai nama dan fungsi serta letak dari komponen utama, komponen kelistrikan serta dapat digunakannya untuk kegiatan praktik

berupa pemvakuman dan pengisian bahan pendingin R-22.

Menurut (Saputra, Sistem Kerja AC Window, 2012) pada AC Window ini memiliki bentuk yang berbeda dengan bentuk lainnya, yaitu antara *indoor* dan *outdoor*-nya memiliki tempat yang sama (menyatu), sehingga tidak memerlukan tambahan pipa antara *indoor* dan *outdoor* AC tersebut.

Berdasarkan hal di atas, maka perlu dirancang sebuah media atau *trainer AC Window*, yang mampu menjelaskan kepada para mahasiswa mengenai komponen utama, sirkulasi bahan pendingin (R-22), komponen kelistrikan, prinsip kerja, pemvakuman dan pengisian serta *troubleshooting* pada AC Window. Penelitian ini akan memfokuskan pada tiga hal, yaitu pemvakuman, pengisian, dan prinsip kerja rangkaian.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Pengkondisian Udara

Menurut (Syamsuri, 2008) Pengkondisian udara atau *air conditioner* merupakan proses pemindahan energi panas yang terkandung di dalam ruangan, yang digunakan untuk mengatur suhu, kelembaban udara, dan menyediakan udara yang sejuk. Proses pengkondisian udara tersebut menghasilkan udara dingin dan berlangsung secara terus-menerus (*continue*). Bahan yang digunakan sebagai bahan pendingin dalam pengkondisian udara disebut dengan *refrigerant* yang sifatnya mudah menguap dan bentuknya bisa berubah-ubah, yang berbentuk cairan dan gas.

B. Jenis-jenis Pengkondisian Udara dalam rumah tangga

1. AC Split

AC Split adalah jenis *ac* yang paling umum digunakan di berbagai instansi di Indonesia. AC ini terbagi menjadi dua bagian yaitu *indoor* unit dan *outdoor* unit. *Indoor* unit

terdiri dari: filter udara, evaporator *expansion valve*, motor blower dan control unit. Unit *outdoor* terdiri dari: *compressor*, *condenser*, dan *refrigerant* filter. *Indoor* unit dan *outdoor* unit dihubungkan dengan pipa saluran *refrigerant*. (Afendi, 2014)

2. AC Window

AC Window ini memiliki bentuk yang berbeda dengan bentuk lainnya, yaitu antara *indoor* dan *outdoor*-nya memiliki tempat yang sama (menyatu), sehingga tidak memerlukan tambahan pipa antara *indoor* dan *outdoor* AC tersebut.

C. Komponen Utama RAC Window

Menurut (Saputra, Sistem Kerja AC Window, 2012), komponen utama pada AC jenis *Window* terdiri dari:

1. Compressor

Compressor bekerja untuk memompa *refrigerant* agar bersirkulasi pada lingkaran pendingin untuk membawa dan memindah energi panas dari dalam ruangan ke luar ruangan. *Compressor* bekerja menghisap gas *refrigerant* dari *evaporator* suhu dan tekanan rendah dan memampatkannya menuju *condenser* sehingga suhu dan tekanannya menjadi tinggi.

2. Condenser (pengembun)

Condenser adalah alat untuk menurunkan suhu bahan pendingin dan mengubah *bentuknya* dari gas menjadi cair. Bahan pendingin dengan suhu dan tekanan tinggi dalam bentuk gas masuk ke *condenser*, kemudian didinginkan melalui pipa-pipa *condenser*. Bahan pendingin yang semula gas dengan suhu lebih tinggi menjadi turun lalu mengembun dan bentuknya telah berubah menjadi cair.

3. Pipa Kapiler

Pipa kapiler berfungsi untuk mengatur besarnya aliran *refrigeran* cair dari *condenser* yang masuk ke *evaporator*. Pipa kapiler

ditentukan oleh panjang dan diameter lubang pipa tersebut, sehingga menghambat aliran *refrigerant* yang mengakibatkan tekanan pada keluaran pipa kapiler yang masuk ke *evaporator* turun menjadi lebih rendah sehingga terjadi penguapan *refrigerant*.

4. Evaporator (penguap)

Evaporator berfungsi menyerap panas dari ruangan yang digunakan untuk mengubah *refrigerant* dari wujud cair menjadi gas dengan suhu dan tekanan rendah. Saat *refrigerant* mengambil panas dan menguap pipa-pipa pada *evaporator* menjadi dingin, dan dengan bantuan motor blower hawa dingin dihembuskan ke seluruh ruangan.

D. Bahan Pendingin (Refrigerant) R-22

Bahan pendingin/*refrigerant* adalah suatu zat yang mudah diubah bentuknya dari gas menjadi cair atau sebaliknya dan berfungsi untuk mengambil panas dari *evaporator* dan membuangnya lewat *condenser*. AC window umumnya menggunakan jenis *refrigerant* 22 (R-22), dikarenakan memiliki titik didih yang tinggi untuk keperluan pendingin udara.

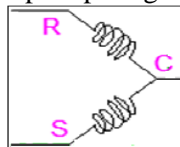
Sifat *refrigerant* R-22 harus mudah menguap, disebabkan pendinginan terjadi karena cairan yang menguap. Makin besar panas laten yang tertarik dalam penguapan, volume penguapan *refrigerant* dapat makin kecil. Tidak membahayakan manusia (untuk amonia harus mudah diketahui jika ada kebocorannya. Tidak terjadi perubahan kimia, sekalipun dipakai berulang ulang Tidak memberikan pengaruh yang merugikan kepada logam atau karet yang digunakan pada instalasi mesin pendingin. (Mandala, 2013)

E. Komponen Kelistrikan AC Jenis Window

Pendingin ruang atau *Room Air Conditioners* dapat bekerja apabila dilengkapi dengan komponen kelistrikan. Komponen-komponen kelistrikan di antaranya:

1. Motor Compressor

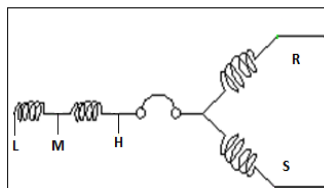
Motor *Compressor* merupakan motor listrik 1 fasa yang mengubah dari tenaga listrik menjadi tenaga mekanik. Motor *Compressor* berfungsi sebagai penggerak komponen pada *compressor*, di mana terdapat kumparan utama dan bantu. Motor *Compressor* bekerja dibantu oleh *capacitor* sebagai *run* pertama kali. Motor *compressor* memiliki 3 terminal yaitu C,S, dan R. C adalah *common*, yang berarti terminal pertemuan antara ujung kumparan utama dan kumparan bantu, sedang S adalah *start*, yaitu ujung lain dari kumparan bantu, dan R adalah *run*, yaitu ujung lain dari kumparan utama. Simbol motor *compressor* dapat dilihat seperti pada gambar.1.



Gambar.1. Simbol motor compressor

2. Motor Fan

Motor fan merupakan motor 1 fasa berfungsi memutar baling-baling (*blade*), mempercepat pelepasan kalor dari *condensor* dan mendinginkan *refrigerant*. Motor fan mempunyai terminal sama dengan motor *compressor*, yaitu *start* pertama kali *fan* dibantu dengan *capacitor*, di mana *capacitor* dihubungkan secara seri dengan terminal S (*start*). Posisi L ,M, H sebagai petunjuk variasi putaran motor fan. Simbol motor *fan* dapat dilihat seperti pada gambar 2



Gambar 2. Simbol motor fan

3. Capacitor

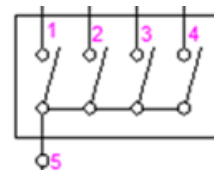
Capacitor adalah suatu alat listrik yang dapat menyimpan muatan listrik. Besarnya muatan yang bisa ditampung tergantung dari kapasitas *capacitor*. Satuan dari kaapsitas *capacitor* adalah *Farad* (F). *Capacitor* berfungsi membantu *start* agar motor mudah atau lebih cepat berputar, terutama dipakai pada motor yang mempunyai *startling* kopel yang tinggi dan memperbaiki faktor daya dari motor, sehingga pemakaian arus akan turun.

4. Thermostat

Thermostat merupakan alat yang berfungsi sebagai pengatur suhu agar temperatur dalam ruangan sesuai kebutuhan. Pada mesin pendingin biasanya menggunakan alat pengatur suhu salah satunya adalah *thermostat* yang banyak diaplikasikan pada ac ruang. *Thermostat* bekerja dengan cara memutuskan arus listrik yang masuk *compressor* apabila temperatur yang diinginkan telah tercapai sehingga *compressor* akan *off*. Pada saat *compressor* mati maka temperatur akan kembali naik dan *thermostat* akan mengalirkan kembali arus listrik yang masuk pada *compressor*, sehingga *compressor* bekerja kembali dan proses pendinginan bekerja.

5. Main Switch (sakelar)

Sakelar yang digunakan pada sistem AC *Window* pada umumnya adalah jenis sakelar putar *rotary switch*. Sakelar ini digunakan untuk mematikan dan menghidupkan *compressor* maupun motor *fan*, serta memilih kecepatan putaran *blower evaporator*. Simbol *main switch* dapat dilihat seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Simbol Main Switch

6. Timer

Timer merupakan alat yang berfungsi sebagai pengatur waktu pada saat penggunaan *ac* agar dapat hidup dan mati secara otomatis sesuai waktu yang diinginkan, sehingga dapat menghemat penggunaan listrik.

F. Komponen Pendukung Pengerjaan Trainer AC Jenis Window

Pengerjaan *trainer ac* jenis *window* ini memerlukan beberapa komponen pendukung diantaranya: (Handoko, 1997)

1. Pressure Gauge (Manifol Gauge)

Pressure gauge berfungsi untuk mengukur tekanan. *Pressure gauge* digunakan untuk proses pengisian dan pemvakuman dan membuang bahan pendingin. *Pressure gauge* mempunyai 2 buah manometer yaitu: manometer tekanan tinggi (warna merah) dan tekanan rendah (berwarna biru). Bagian muka atau isi (*charging hose*) dengan 3 warna yaitu: biru, kuning, dan merah. Selang/*hose* merah untuk katub tekanan tinggi, *hose* biru untuk katub tekanan rendah dan *hose* kuning untuk pengisian, pemvakuman serta pembuangan bahan pendingin.

2. Pompa Vakum

Pompa vakum digunakan sebagai alat pembantu dalam proses pengerjaan *trainer AC* jenis *window* yang berfungsi mengosongkan udara dan air yang ada dalam sistem serta mengecek kebocoran. Kebocoran akan diketahui setelah dilakukan pemvakuman, kebocoran terlihat pada *pressure gauge* jarum yang semula menunjuk -30 inHg, kemudian akan menuju ke atas hingga menunjukkan ke arah 0 Psi.

3. AVO Meter dan Tang Amper (Clamp Meter)

AVO meter (*Ampere*, *Volt*, dan *Ohm*) digunakan saat pemeriksaan komponen-komponen kelistrikan untuk mengukur tahanan, tegangan AC, DC dan arus DC. Komponen-komponen yang dapat diperiksa dengan AVO meter antara lain: *capacitor*, motor *compressor*, motor *fan*, motor *blower*,

dan lain-lain. *Clamp meter* digunakan untuk mengukur besarnya arus AC, tegangan DC, tegangan AC, dan tahanan. dengan batas ukur yang bervariasi.

G. Pemvakuman dan Pengisian Pada Trainer AC Jenis Window

Menurut (Prasetyono, 2008) pengertian pemvakuman dan pengisian adalah sebagai berikut:

1. Pemvakuman

Pemvakuman (*Evacuating* atau *Dehydrating*) yaitu mengosongkan udara atau menghamparkan sistem dari kotoran, uap air dan lain-lain. Kotoran udara serta uap air dikeluarkan dengan cara divakumkan dengan pompa vakum, sehingga sistem tidak terdapat udara, debu, dan kotoran. Sistem dalam *RAC Window* dapat dikatakan vakum apabila telah mencapai tekanan -30 inHg.

2. Pengisian

Pengisian dilakukan setelah proses pemvakuman. Setelah sistem benar-benar tidak bocor, maka dapat dilakukan pengisian bahan pendingin. Bahan pendingin yang digunakan untuk *RAC* jenis *window* adalah R-22. Tekanan pengisian bahan pendingin pada kondisi normal yaitu 70 psig pada tekanan rendah sedangkan 236 psig pada tekanan tinggi, perlu disesuaikan dengan kapasitas tekanan bahan pendingin dan arus pada *compressor* berdasarkan pada *name plate* yang terdapat pada unit *RAC*.

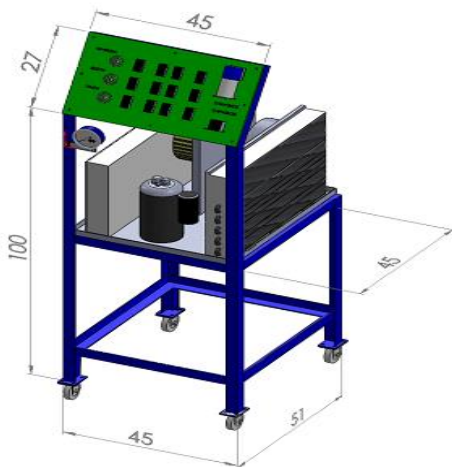
METODE PENELITIAN

Pengerjaan *trainer RAC Window* ini dikerjakan di Laboratorium Kerja Bangku dan Laboratorium Teknik Tenaga Listrik Politeknik Pratama Mulia Surakarta.

A. Perancangan

1. Media Praktik RAC Window

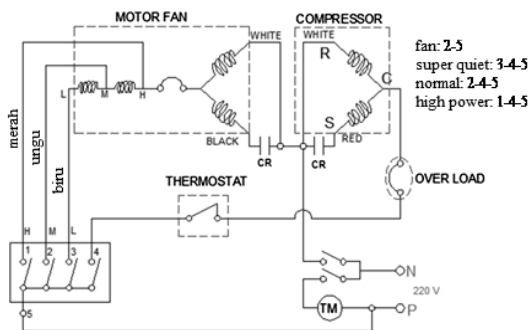
Media praktik *RAC window* yang akan dibuat adalah merk General, seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Desain trainer RAC Window (dalam skala cm)

2. Wiring Diagram RAC Window Merk General

Wiring diagram RAC General dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Wiring Diagram RAC Window General

B. Teknik/Metode pengumpulan data

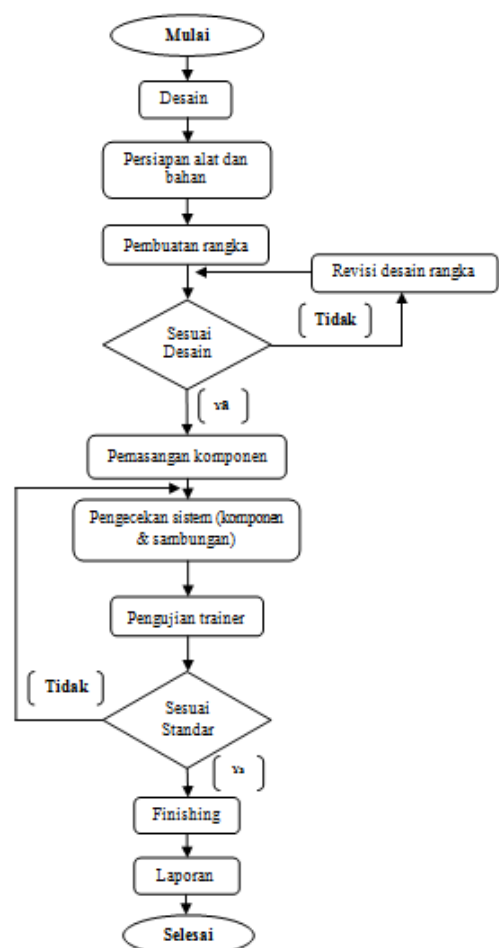
Teknik/metode pengumpulan data yang digunakan untuk pembuatan dan penyelesaian media *RAC window* adalah observasi, wawancara, dan dokumentasi.

C. Urutan Kerja

Urutan pengerjaan pembuatan media *RAC Window* dapat dilihat seperti gambar 6.

D. Pengujian dan Analisis Data

Pengujian dan analisis data dilakukan pada pemvakuman dan pengisian *refrigerant* pada media *RAC Window*. Pengujian dan analisis data baik pada pemvakuman dan pengisian dilakukan secara deskriptif persentase dengan cara membandingkan dengan nilai standar dengan yang terjadi saat pengujian, baik untuk tekanan, arus, tegangan dan suhu.

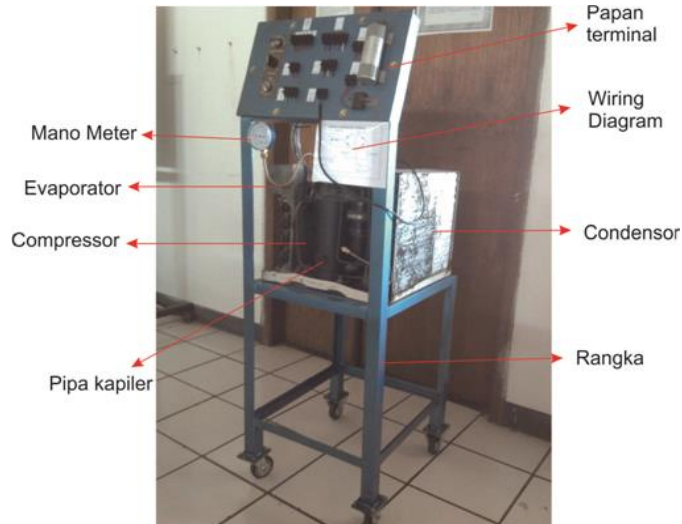


Gambar 6. Urutan pengerjaan

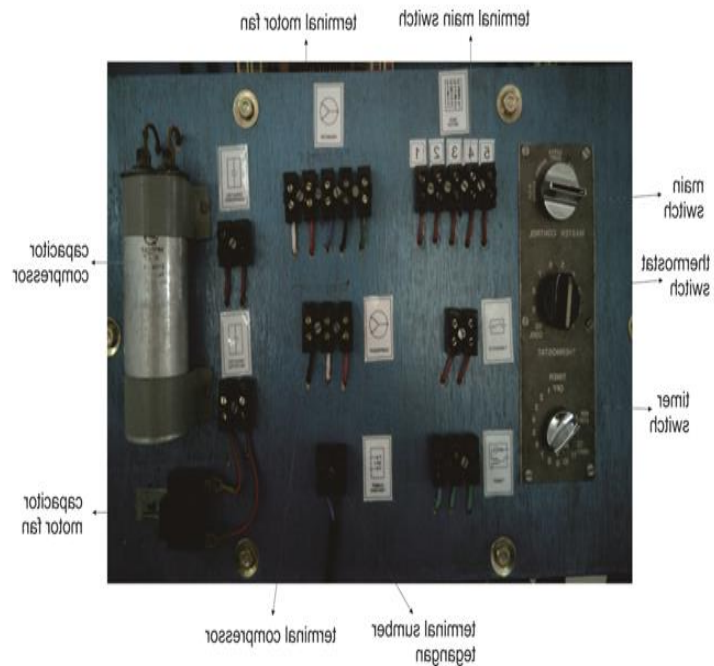
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Trainer RAC Window General



Gambar 7. Hasil Perancangan media RAC Window General



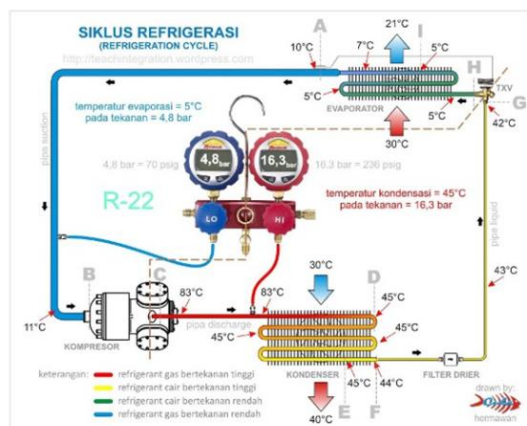
Gambar 8. Tata letak Komponen kelistrikan RAC Window General

Tabel 1. Data hasil pemvakuman media RAC Window

NO	KEGIATAN	WAKTU (Menit)	TEKANAN VAKUM (in Hg)
1	Waktu pemvakuman untuk mencapai tekanan standar (-30 in Hg)	3	-30
2	Pencatatan tekanan setelah sistem dinyatakan vakum), berdasarkan variasi waktu (15 – 1440 menit)	15	-30
		30	-30
		45	-30
		60	-30
		120	-30
		1440	-30

Tabel 2. Data hasil pengisian refrigerant trainer RAC Window

NO	Tekanan (Psi)	Icom (A)	Imf (A)	Vcom (V)	Vmf (V)	In-Com (°C)	Out-Com (°C)	In-Cond (°C)	Out-Cond (°C)	In-PK (°C)	Out-PK (°C)	In-Eva (°C)	Out-Eva (°C)
1	54	1,4	0,1	220	220	30	32	32	31	30	29	29	30
2	90	1,7	0,1	220	220	30	38	38	32	30	29	29	30
3	105	1,9	0,1	220	220	29	38	38	32	29	28	28	29
4	130	2	0,1	220	220	29	40	40	30	28	26	27	29
5	140	2,1	0,1	220	220	29	41	41	30	26	26	26	29



Gambar 9. Sirkulasi R-22 pada RAC

A. Pembahasan

Sirkulasi bahan pendingin (R-22) untuk RAC seperti pada gambar 9.

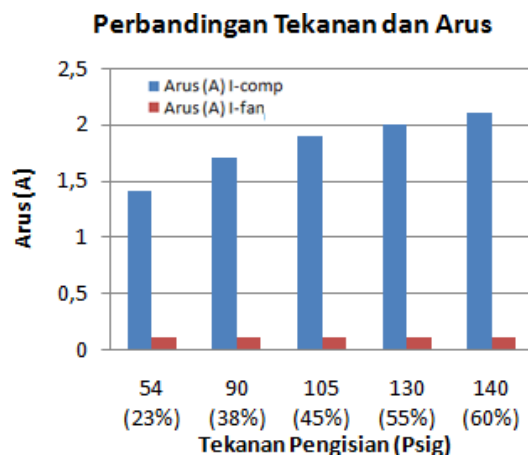
Berdasarkan gambar 9 di atas, tekanan standarnya 70 Psig (*low*) dan 236 Psig (*high*). Suhu standar untuk: kompresor *in-out* (11°C, 83°C); kondensor *in-out* (83°C, 44°C); pipa kapiler *in-out* (45°C, 5°C), serta evaporator *in-out* (5°C, 10°C). Arus standar pada kompresor dan motor fan masing-masing 3,6 A dan 0,1 A.

1. Pemvakuman

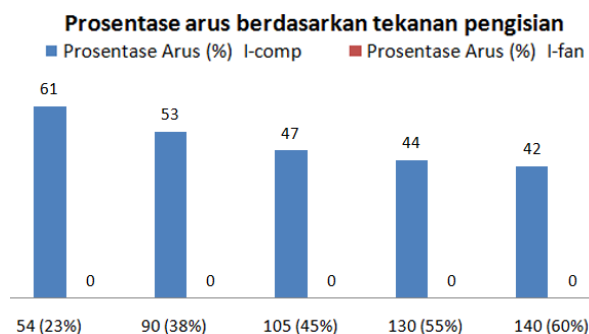
Berdasarkan tabel 1, dapat dipahami bahwa waktu yang diperlukan untuk memvakumkan sistem pada media praktik RAC Window adalah 3 menit. Setelah pompa vakum dimatikan, dan manometer masih terpasang pada sistem, ditunggu perubahan tekanan vakumnya dari 15 menit sampai dengan 1440 menit (24 jam), ternyata tekanan vakum (-30 inHg) tidak berubah, berarti tidak ada kebocoran dalam sistem atau media RAC Window, sehingga siap untuk dilakukan pengisian R-22.

2. Pengisian

Pengisian R-22 ke sistem atau media RAC dapat dilakukan setelah sistem dinyatakan tidak bocor dan sistem kelistrikannya berfungsi sebagaimana mestinya. Penelitian ini akan membatasi pada pengisian maksimal 60 % (140 Psig) dari tekanan standar pada sisi tekanan tinggi. Berdasarkan gambar 10, arus pada kompresor meningkat (1,4A – 2,1A) sesuai dengan kenaikan tekanan pengisian, sedangkan pada motor fan arusnya tetap, yaitu 0,1 A.

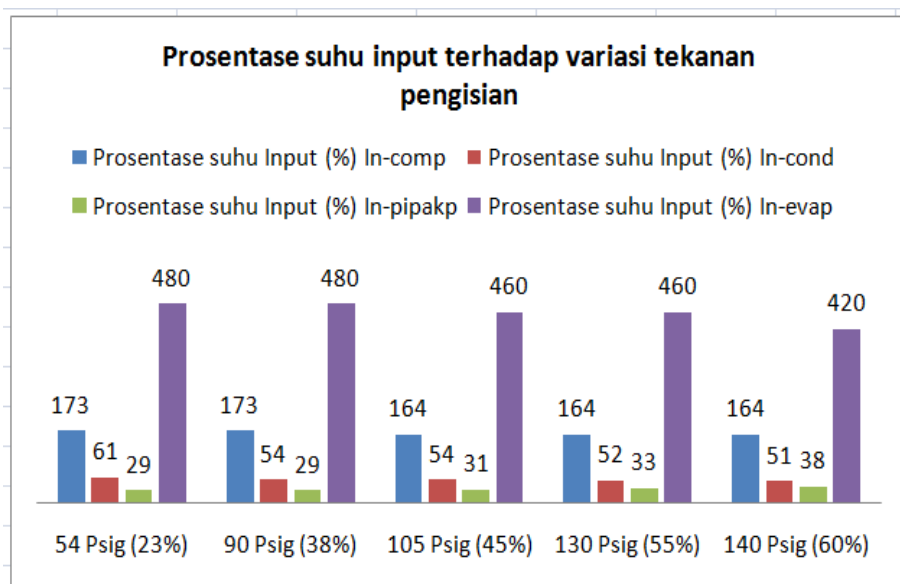


Gambar 10. Perbandingan tekanan dan arus

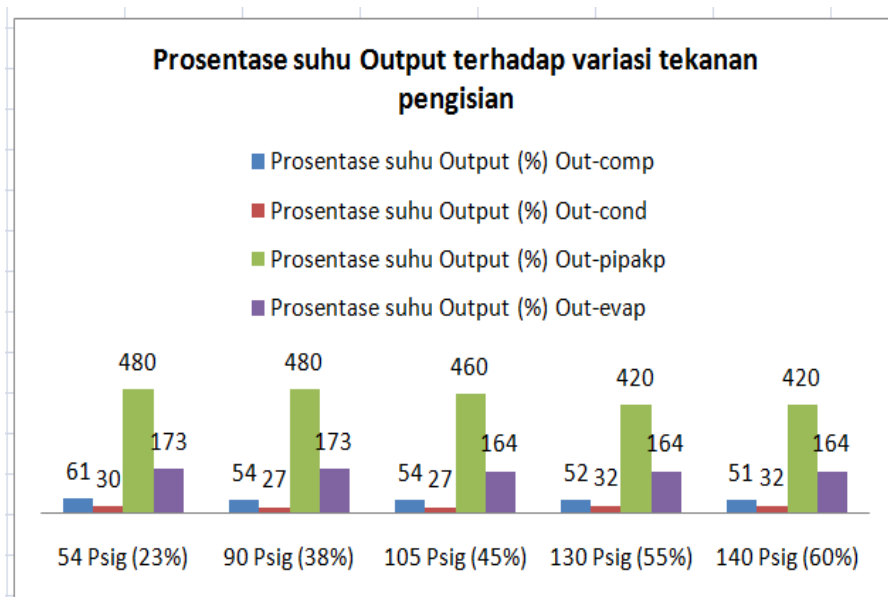


Gambar 11. Persentase arus berdasarkan tekanan pengisian

Berdasarkan gambar 11, saat pengisian dengan variasi tekanan dari 23% - 60% dari standarnya, persentase arus yang mengalir pada kompresor dibandingkan dengan standarnya (3,6 A) juga bervariasi dari 42% sampai 61%. Semakin besar persentase tekanan pengisian terhadap standarnya (236 Psig), maka semakin besar pula arus yang mengalir pada kompresor dan semakin kecil persentase terhadap standarnya. Untuk persentase arus motor fan, untuk setiap perubahan tekanan pengisian jika dibandingkan dengan standarnya sebesar 0%, artinya arus tetap dan sesuai dengan *name plate* nya (0,1A).



Gambar 12. Persentase suhu input berdasar variasi tekanan pengisian



Gambar 13. Persentase suhu output berdasar variasi tekanan pengisian

Persentase suhu input pada komponen utama dapat dilihat seperti pada gambar 12. Berdasarkan gambar 13, persentase suhu *output* terbesar ada pada pipa kapiler (420% - 480%), kemudian pada evaporator (164% - 173%), disusul pada *compressor* (51% -

61%) serta yang terkecil pada *condensor* (27% - 32%). Perbedaan persentase yang besar pada pipa kapiler disebabkan nilai standar suhu *output* di pipa kapiler kecil, yaitu 5°C, sedangkan dalam pengamatan/penelitian diperoleh suhu 26°C

– 29°C. Pada evaporator juga demikian, nilai standar suhu *output* nya adalah 11°C, sedangkan dalam pengamatan atau penelitian diperoleh suhu 29°C – 30°C.

3. Prinsip kerja rangkaian

Berdasarkan gambar 5, maka prinsip kerja dari media *RAC window* secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut: 1) saat *main switch* pada posisi OFF, maka *RAC* mati, 2) Saat *main switch* pada posisi FAN, maka motor fan berputar sedang (*medium*), dan kompresor mati, 3) Saat *main switch* pada posisi SUPER QUIET, maka motor fan berputar lambat (*low*), dan kompresor bekerja, 4) Saat *main switch* pada posisi NORMAL, maka motor fan berputar sedang (*medium*), dan kompresor bekerja, 5) Saat *main switch* pada posisi HIGH POWER, maka motor fan berputar tinggi (*high*), dan kompresor berputar.

KESIMPULAN

1. Penelitian dimulai dengan menguji sistem, yaitu pemvakuman, kemudian pengisian R-22. Tekanan pengisian divariasikan mulai dari 23%, 38%, 45%, 55%, serta 60% dari standar tekanan tinggi.
2. Sistem mencapai vakum pada tekanan -30 in Hg dalam waktu 3 menit, dan tidak mengalami kebocoran dalam waktu 24 jam. Arus pada motor kompresor sebanding dengan kenaikan tekanan pengisian, dan jika dipersentasekan terhadap arus standar berkisar 42% – 61%. Arus pada motor fan sesuai dengan *name plate* atau standar, 0,1A, sehingga persentasenya 0%.
3. Persentase suhu *input* terbesar ada pada evaporator (420% - 480%), kemudian pada kompresor (164% - 173%), disusul pada kondensor (51% - 61%) serta yang terkecil pada pipa kapiler (29% - 38%).
4. Persentase suhu *output* terbesar ada pada pipa kapiler (420% - 480%), kemudian pada

evaporator (164% - 173%), disusul pada *compressor* (51% - 61%) serta yang terkecil pada *condensor* (27% - 32%).

5. Prinsip kerja dari media *RAC window* terdiri dari lima posisi, yaitu OFF, FAN, SUPER QUIET, NORMAL, dan HIGH POWER.

DAFTAR PUSTAKA

- Afendi, M. (2014). *Perhitungan Beban Pendinginan, Pemilihan dan Pemasangan Air Conditioning*. Semarang: UNDIP.
- Handoko. (1997). *Room Air Conditioner*. Jakarta: Erlangga.
- Mandala, D. (2013, Desember Minggu). Retrieved Mei Selasa, 2015, from [www./http//danialmandala.blogspot.in](http://danialmandala.blogspot.in)
- Politama. (2012, Maret 15). *Progdi Politama*. Retrieved April 14, 2015, from [Politama.ac.id: http://www.politama.ac.id](http://www.politama.ac.id)
- Prasetyono, D. S. (2008). *Pedoman Lengkap Teknik Memperbaiki Kulkas dan AC*. Yogyakarta: Absolute.
- Rohman, A. (2006). *Menguak Mutu Pembelajaran dan UNAS*. Jakarta: Erlangga.
- Saputra, A. (2012). *Sistem Kerja AC Window*. Jakarta: BBLKI.
- Saputra, A. (2012). *Sistem Kerja AC Window*. Jakarta: BBLKI.
- Syamsuri, H. (2008). *Sistem Refrigasi dan Tata Udara*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.