

PERANCANGAN SISTEM KERJA SIMULATOR AC (AIR CONDITIONER) MOBIL

Rusuminto Syahyuniar¹, Yuliana Ningsih², Ridho Dwi Kurniawan³

^{1,2)} Staf Pengajar Jurusan Mesin Otomotif Politeknik Negeri Tanah Laut

³⁾ Mahasiswa Mesin Otomotif Politeknik Negeri Tanah Laut

Naskah diterima: 20 Mei 2018 ; Naskah disetujui: 25 Juni 2018

ABSTRAK

Sistem AC memiliki beberapa komponen yaitu kompresor, kondensor, receiver dryer, katup ekspansi dan evaporator, yang mana memiliki fungsinya tersendiri. Untuk itu perlu adanya suatu simulator untuk mensimulasikan sistem kerja dari simulator AC mobil. Pengujian untuk simulator ini adalah bagaimana pengaruh massa refrigerant terhadap rpm motor listrik, tekanan kerja refrigerant, suhu kondensor dan suhu evaporator. Simulator AC mobil ini digunakan sebagai media pembelajaran bagi mahasiswa mesin otomotif dibidang sistem refrigerasi mobil. Metode pengujianya adalah dengan memasukkan beberapa variasi massa refrigerant (100 gram, 200 gram, 300 gram) kedalam sistem simulator AC mobil kemudian mencatat hasil pengujian. Berdasarkan hasil pengujian massa refrigerant sangat berpengaruh terhadap sistem kerja simulator AC mobil (rpm motor listrik, tekanan kerja refrigerant, suhu kondensor dan suhu evaporator), Rpm motor listrik paling tinggi adalah pada massa refrigerant 100 gram yaitu 1446 rpm. Tekanan kerja refrigerant paling tinggi adalah pada massa refrigerant 300 gram yaitu 20 Psi / 195 Psi. Suhu kondensor paling tinggi adalah pada massa refrigerant 300 gram yaitu mencapai 58,8°C. Dan suhu evaporator paling dingin adalah pada massa refrigerant 300 gram yaitu mencapai 11,4°C. Kecepatan blower evaporator juga berpengaruh terhadap sistem kerja dari simulator AC mobil, namun tidak terlalu signifikan. Di setiap massa refrigerant rpm motor listrik paling tinggi adalah saat massa refrigerant 100 gram dan dengan kecepatan blower 1 yaitu 1446 rpm. Suhu kondensor paling tinggi adalah pada massa refrigerant 300 gram dan dengan kecepatan blower 3 yaitu mencapai 61,6°C. Dan suhu evaporator paling dingin adalah pada massa refrigerant 300 dan dengan kecepatan blower 3 gram yaitu mencapai 9,2°C.

Kata Kunci : Simulator, Air Conditioner, Mobil, Refrigerant

PENDAHULUAN

Dunia otomotif terus berkembang setiap tahun, dan juga terjadi kenaikan pada jumlah mobil pribadi maupun angkutan umum, jumlah mobil penumpang ditahun 2016 tercatat sebanyak 14.580.666 dan mobil barang sebanyak 7.063.433 [1]. Dengan tingginya minat konsumen teknologi yang ada pun terus berkembang, salah satunya adalah sistem pendingin kabin atau sistem AC (*Air Conditioner*).

Sistem AC (*Air Conditioning*) merupakan suatu proses pengkondisian udara dimana udara itu didinginkan, dikeringkan, dibersihkan dan disirkulasikan yang selanjutnya jumlah dan kualitas dari udara yang dikondisikan tersebut dikontrol [2]. Penggunaan sistem AC dimobil juga bertujuan agar

terciptanya suhu yang nyaman bagi pengendara dan penumpang, untuk mengontrol kelembaman udara, untuk mengontrol sirkulasi udara, dan mensirkulasikan udara. Untuk dapat bekerja secara optimal sistem AC mobil memiliki beberapa komponen.

Pada sistem AC mobil ada beberapa komponen utama yang sangat penting untuk diketahui, yaitu kompresor, kondensor, katup ekspansi dan evaporator. Komponen-komponen tersebut memiliki fungsinya masing-masing, sehingga proses pengkondisian udara didalam kabin berlangsung dengan baik. Proses pengkondisian udara di dalam sistem AC mobil juga sangat dipengaruhi oleh jenis kompresor, putaran *Blower*, jumlah *refrigerant* yang ada didalam sistem dan lain lain.

Agar cara kerja, fungsi-fungsi dan tata letak komponen dapat mudah dipahami bagi mahasiswa maka perlu adanya suatu alat pembelajaran atau simulator dari sistem AC mobil. Di *workshop* Politeknik Negeri Tanah Laut sendiri masih belum memiliki suatu alat pembelajaran ataupun simulator sebagai media pembelajaran dan bahan praktek bagi mahasiswa agar dapat mengembangkan pengetahuan dan kemampuan mahasiswa dibidang sistem AC mobil. Berdasarkan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk membuat perancangan sistem kerja simulator *Air Conditioner* (AC) mobil.

METODOLOGI

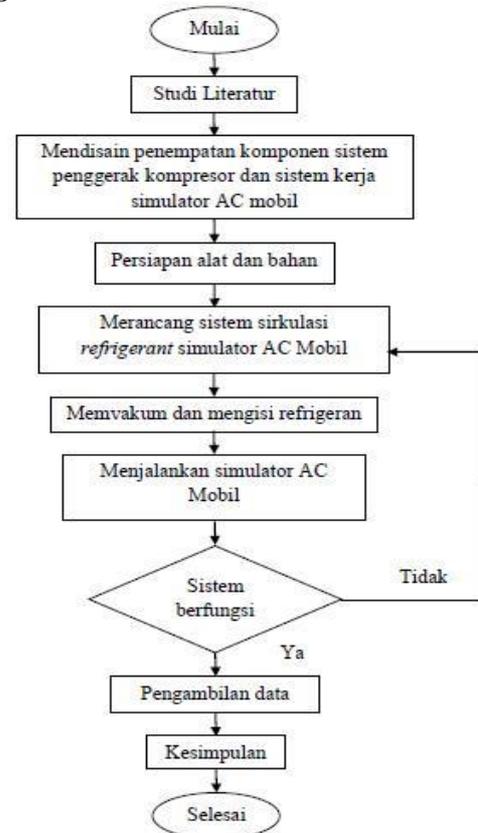
Peralatan yang digunakan

1. Satu (1) set *Toolbox*
2. *Vacum pump*
3. *Pressure gauge*
4. *Quick coupler*
5. *Tap valve refrigerant*
6. Timbangan
7. *Tachometer*
8. *Termometer*
9. *Stopwatch*
10. Meter ukur
11. *Cutter*

Bahan yang digunakan

1. *Refrigerant R-134a*
2. Oli pelumas kompresor
3. *Polycarbonate*
4. Lem silikon *Acetic*
5. Motor listrik 1 Hp dengan 1500 rpm
6. *Pulley*
7. *V-belt*
8. Kompresor AC mobil model 10PA15C
9. Kondensor
10. *Extra fan*
11. *Receiver drier*
12. Katup ekspansi
13. Evaporator
14. *Blower evaporator*
15. *Hose refrigerant*

Diagram alir



Gambar 1 Diagram alir

Prosedur Pengujian Sistem Kerja Simulator AC mobil

Untuk menguji pengaruh variasi massa *refrigerant* terhadap tekanan *refrigerant* pada kompresor disisi tekanan rendah dan tekanan tinggi dan suhu kabin disimulator AC mobil:

1. Menyiapkan alat dan bahan
2. Pasang *pressure gauge*, *hose* warna biru (sisi tekanan rendah) disambungkan dengan *nipple* tekanan rendah dan *hose* warna merah (sisi tekanan tinggi) dengan *nipple* tekanan tinggi pada kompresor, untuk *hose* berwarna kuning pasang dengan *nipple* di *vacum pump*
3. Sambungkan *vacum pump* dengan *power supply*, buka *valve pressure gauge* sisi tekanan tinggi dan tekanan rendah kemudian nyalakan *vacum pump* agar didalam sistem pendingin simulator AC mobil bebas dari udara, tunggu proses *vacum* sekitar 15 sampai 20 menit atau sampai *pressure gauge* sisi tekanan rendah menunjukkan angka dibawah 0 (nol).
4. Tutup *valve pressure gauge* sisi tekanan rendah dan tinggi.
5. Timbang dan catat berat awal tabung *refrigerant*
6. Lepas *hose pressure gauge* berwarna kuning dari *vacum pump* kemudian pasang ke tabung *refrigerant* HFC R-134a
7. Nyalakan sistem simulator AC mobil.

8. Buka *valve pressure gauge* sisi tekanan rendah agar *refrigerant* masuk ke dalam sistem.
9. Tutup *valve pressure gauge* jika massa *refrigerant* yang masuk sudah mencapai 100 gram
10. Tutup kembali *valve pressure gauge*
11. Biarkan sistem pendingin simulator AC mobil sekitar 15 sampai 30 menit.
12. Kemudian ambil data tekanan *refrigerant* pada kompresor disisi tekanan tinggi dan tekanan rendah dan suhu kabin di simulator AC mobil
13. Mencatat hasil pengujian
14. Ulangi langkah 6 sampai 13 untuk variasi massa *refrigerant* 100 gram, 200 gram, dan 300 gram
15. Rapikan dan bersihkan kembali peralatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Komponen Simulator AC Mobil Motor Listrik

Pada simulator AC mobil motor listrik digunakan untuk memutar kompresor, karena pada keadaan aslinya di mobil kompresor digerakkan oleh putaran *engine*. Kompresor diharapkan dapat berputar pada kisaran 1000 rpm. Di *workshop* sudah ada tersedia motor listrik dengan daya 1 HP dan dengan putaran 1500 rpm, sehingga motor listrik ini cocok digunakan pada simulator AC mobil

Pulley

Motor listrik yang digunakan adalah motor listrik dengan daya 1 HP dan dengan putaran 1500 rpm, dan diharapkan putaran rpm kompresor AC mobil ada di kisaran angka 100 rpm, ukuran diameter puli dari kompresor adalah 145 mm. Sehingga ratio ukuran puli yang digunakan dapat diketahui dengan persamaan berikut:

$$\frac{n1}{n2} = \frac{D2}{D1}$$

Keterangan :

n1 : Rpm motor penggerak

n2 : Rpm mesin yang digerakkan

D1 : Diameter *pulley* motor

D2 : Diameter *pulley* mesin yang digerakan

Perhitungan :

Diketahui :

n1 : 1500 rpm

n2 : 1000 rpm

D2 : 145 mm

$$\frac{1500}{1000} = \frac{145}{D1}$$

$$D1 = \frac{1000 \times 145}{1500}$$

V-belt

Berdasarkan tabel diatas tipe *V-belt* yang cocok adalah tipe A, karena tipe A digunakan untuk motor listrik dengan daya 1-1^{1/2} Hp, dan cocok dengan motor listrik yang akan digunakan.

Untuk *V-belt* tipe A setelah dicari dipasaran hanya ada *V-belt* tipe A-53

V-belt A-53 memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Panjang : 53 inci

Berat : 0,34 lb

Temperature resistance : -35°C sampai +70°C

Sehingga untuk menghitung jarak antar pusat *pulley* yang digunakan dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$C = \frac{L - \frac{\pi}{2} (D1 + D2) \left(\frac{D1 + D2}{L} \right)^2}{2}$$

Keterangan :

C : Jarak antar pusat *pulley*

L : Panjang sabuk *V-belt*

D1 : Diameter *pulley* penggerak

D2 : Diameter *pulley* mesin yang digerakkan

Perhitungan :

Diketahui :

L : 53 inci : 1397 mm

D1 : 96,67 mm

D2 : 145 mm

$$C = \frac{1397 - \frac{3,14}{2} (96,67 + 145) \left(\frac{96,67 + 145}{1397} \right)^2}{2}$$

$$C = \frac{1397 - (3,14) \left(\frac{241,67}{1397} \right)^2}{2}$$

$$C = \frac{1397 - 0,324}{2}$$

$$C = \frac{1396,676}{2}$$

$$C = 698,338$$

Proses Pengisian Refrigerant dan Cara Kerja Simulator AC Mobil

Proses Pengisian Refrigerant

Proses pengisian *refrigerant* adalah proses memasukkan zat *refrigerant* (R-134-a) kedalam sistem simulator AC mobil yang dilakukan setelah sistem dalam keadaan *vacum* (hampa udara). Setelah sistem *divacum* kemudian selanjutnya adalah pengisian *refrigerant* sesuai berat massa *refrigerant* yang akan diteliti, langkah langkahnya yaitu :

1. Persiapkan alat dan bahan yang diperlukan
2. pasang *tap valve refrigerant* (regulator kaleng *refrigerant*) pada *refrigerant* kaleng dengan cara memutar handelnya berlawanan arah jarum jam, kemudian pasang ke *refrigerant* dan putar kekanan kemudian putar handelnya berlawanan arah jarum jam.
3. Pasangkan *hose* warna kuning dari *pressure gauge* ke *tap valve refrigerant* kaleng, pastikan sudah tersambung rapat
4. Kemudian buka keran *refrigerant*, pada *hose* warna kuning kendorkan sedikit dibagian

- sambungan dekat *pressure gauge* tujuannya agar udara dapat keluar.
5. Letakkan kaleng *refrigerant* kaleng diatas timbangan, kemudian catat berat awalnya
 6. Kemudian sambungkan motor listrik dengan arus 220 V kemudian hidupkan *switch motor*
 7. Hidupkan *switch battery, extra fan, dan fan Blower*
 8. Buka *valve pressure gauge* pada sisi tekanan rendah lihat jarum penunjuk di sisi tekanan rendah
 9. Isikan *refrigerant* sampai berat awal dari *refrigerant* berkurang sebesar 100 gram, itu berarti *refrigerant* yang sudah masuk ke dalam sistem sudah mencapai 100 gram
 10. Kemudian tutup semua *valve pressure gauge* lepas *hose* warna kuning dari kaleng *refrigerant*, lepas *hose* pada sisi tekanan rendah dan tekanan tinggi pada kompresor.
 11. Catat hasil dari penelitian dari berat massa *refrigerant*
 12. Kemudian ulangi langkah 8 sampai 11 untuk pengukuran massa *refrigerant* 200 gram dan massa *refrigerant* 300 gram

Cara Kerja Sistem Simulator AC Mobil

Saat motor listrik disambungkan dengan arus listrik 220V dan *switch motor* sudah dihidupkan maka energi listrik akan dikonversikan menjadi energi gerak yakni putaran, putaran yang dihasilkan oleh motor listrik akan diteruskan untuk memutar kompresor AC mobil dengan tipe 10PA15C melalui *V-belt*, sehingga kompresor AC mobil akan berputar. Putaran kompresor akan memompa zat *refrigerant* didalam sistem yang tadi sudah diisi dengan *refrigerant* R-134a, *refrigerant* yang berasal dari kompresor memiliki tekanan dan suhu yang tinggi dan *refrigerant* berwujud gas, kemudian akan dipompa menuju ke kondensor.

Pada kondensor memiliki struktur seperti radiator yakni bersirip-sirip dan juga terdapat fin untuk jalur sirkulasinya *refrigerant*, sirip-sirip pada kondensor berfungsi untuk mempercepat proses pembuangan panas, di kondensor terjadi proses kondensasi yaitu *refrigerant* yang memiliki suhu tinggi didinginkan dengan bantuan udara dari luar sistem yang dihembuskan oleh *extra fan* sehingga suhu dari *refrigerant* akan menurun dan wujudnya akan berubah menjadi cair, kemudian *refrigerant* akan dialirkan ke *receiver dryer*.

Pada *receiver dryer* *refrigerant* akan difilter sehingga jika ada uap air ataupun kotoran berupa debu-debu yang mungkin saja ikut terbawa kedalam sistem tidak ikut terbawa ke katup ekspansi yang akan mengakibatkan kebuntuan, di *receiver dryer* juga terdapat *sigh glass* yang berfungsi untuk mengetahui jumlah *refrigerant* didalam sistem. Setelah *refrigerant* melewati *receiver dryer* kemudian *refrigerant* akan menuju ke katup ekspansi (*Katup ekspansi*).

Pada *Katup ekspansi* memiliki saluran *refrigerant* yang sangat kecil kemudian akan dilewatkan ke saluran yang lebih besar, sehingga *refrigerant* yang

melewati saluran yang lebih kecil dan kemudian saat mencapai saluran yang lebih besar secara tiba-tiba maka tekanan pada *refrigerant* akan meningkat saat melewati saluran yang lebih kecil dan akan tiba-tiba menurun saat di saluran yang lebih besar yang akan membuat suhu *refrigerant* akan menurun dan wujudnya akan berubah menjadi kabut (cair dan gas).

Kemudian suhu *refrigerant* yang sudah turun akan melewati evaporator, dievaporator strukturnya mirip seperti kondensor memiliki sirip-sirip dan fin, *refrigerant* yang melewati evaporator akan menyerap panas yang ada disekelilingnya sehingga udara yang ada disekitar evaporator akan menjadi lebih dingin dan suhu *refrigerant* akan naik (karena menerima suhu panas dari udara disekitar) sehingga wujudnya akan berubah menjadi gas, kemudian *refrigerant* akan kembali ke kompresor dan sirkulasi *refrigerant* di dalam sistem terus berulang-ulang selama AC terus hidup.



Gambar 2 Simulator AC mobil

Keterangan :

1. Motor listrik
2. Kompresor
3. Kondensor
4. *Receiver dryer*
5. Evaporator
6. Ruang kabin
7. *Pulley*
8. *V-Belt*
9. *Hose*
10. Katup ekspansi

Pengujian Sistem Kerja Simulator AC Mobil Pengujian Massa Refrigerant Terhadap Simulator AC Mobil

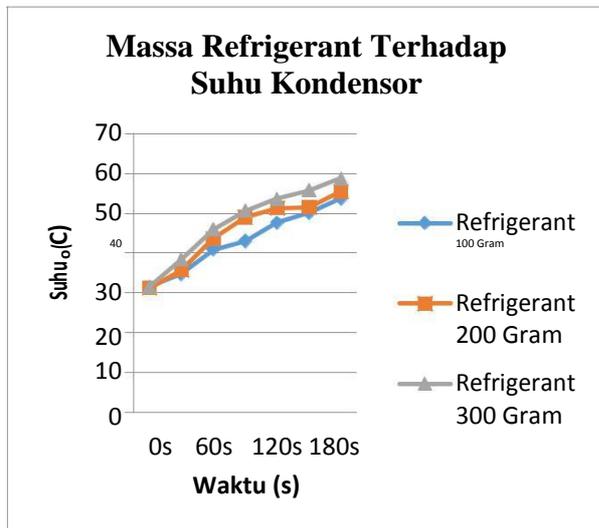
Setelah sistem di vacum kemudian isikan zat *refrigerant* HFC R-134a kedalam sistem, maka selanjutnya adalah melakukan pengujian atau penelitian pada sistem dengan variasi massa *refrigerant* terhadap putaran motor listrik, tekanan kerja *refrigerant*, suhu pada kondensor dan suhu pada ruangan kabin, berikut ini adalah tabel hasil pengujian :

Tabel 1 Pengaruh variasi massa *refrigerant* terhadap sistem kerja simulator AC mobil

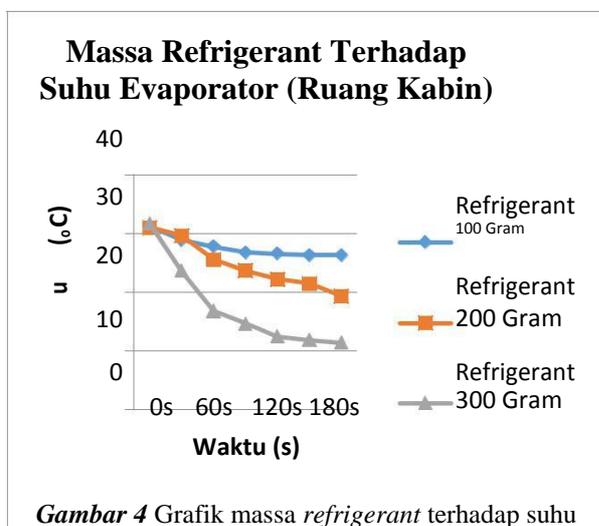
Massa Refrigerant	Tekanan Kerja Refrigerant		Waktu (s)	Rpm Motor Listrik	Suhu Kondensor (°C)	Suhu Kabin (°C)
	Tekanan Rendah	Tekanan Tinggi				
100 gram	4 Psi	120 Psi	0s	1500	31,5	31,2
			30s	1446	34,7	28,9
			60s		40,9	27,8
			90s	1444	43	26,8
			120s		47,7	26,6
			150s		1442	50,1
			180s	53,7		26,3
200 gram	12 Psi	150 Psi	0s	1500	31,2	31
			30s	1423	35,7	29,7
			60s		43,6	25,6
			90s	1419	49	23,7
			120s		51,3	22,2
			150s		1416	51,5
			180s	55,5		19,3
300 gram	20 Psi	195 Psi	0s	1500	31,6	31,7
			30s	1390	38,4	23,7
			60s		46	16,8
			90s	1380	50,7	14,6
			120s		53,7	12,4
			150s		1372	55,8
			180s	58,8		11,4

Berdasarkan data hasil pengujian diatas dengan semakin berat massa *refrigerant* yang ada didalam sistem, maka *refrigerant* yang bisa di kompresikan oleh kompresor akan semakin banyak, sehingga tekanan kerja *refrigerant* yang ada di sisi tekanan rendah dan di sisi tekanan tinggi akan mengalami kenaikan terlihat pada pengujian *refrigerant* 100 gram tekanan kerja *refrigerant*nya pada tekanan rendah adalah 4 Psi dan pada tekanan tinggi adalah 120 Psi, pada pengujian *refrigerant* 200 gram tekanan kerja *refrigerant*nya pada tekanan rendah adalah 12 Psi dan pada tekanan tinggi adalah 150 Psi, pada pengujian *refrigerant* 300 gram tekanan kerja *refrigerant*nya pada tekanan rendah adalah 20 Psi dan pada tekanan tinggi adalah 195 Psi, ini membuat kinerja dari motor listrik akan semakin berat sehingga putaran rpm nya akan menurun seiring dengan massa *refrigerant* yang bertambah terlihat pada pengujian *refrigerant* 100 gram rpm motor listriknya adalah 1436, pada pengujian *refrigerant* 200 gram rpm motor listriknya adalah 1420, pada pengujian *refrigerant* 300 gram rpm motor listriknya adalah 1357.

Karena massa *refrigerant* didalam sistem bertambah itu artinya semakin banyak jumlah *refrigerant* yang dapat di sirkulasi oleh kompresor didalam sistem, sehingga proses penyerapan panas di area sekitar evaporator pun akan lebih baik dan suhu yang dihasilkan akan lebih cepat turun terlihat pada pengujian *refrigerant* 100 gm suhu yang dapat dihasilkan oleh evaporator selama 3 menit adalah 26,3°C, pada pengujian *refrigerant* 200 gm suhu yang dapat dihasilkan oleh evaporator selama 3 menit adalah 19,3°C, pada pengujian *refrigerant* 300 gm suhu yang dapat dihasilkan oleh evaporator selama 3 menit adalah 11,4°C. Itu berarti panas yang dapat dibuang pada kondensor akan semakin banyak, ini yang menyebabkan pembuangan panas pada kondensor akan semakin cepat seiring dengan naiknya massa *refrigerant* yang ada di dalam sistem itu terlihat pada *refrigerant* 100 gram suhu yang ada pada kondensor dalam waktu 3 menit mencapai 53,7°C, pada *refrigerant* 200 gram suhu yang ada pada kondensor dalam waktu 3 menit mencapai 55,5°C, pada *refrigerant* 300 gram suhu yang ada pada kondensor dalam waktu 3 menit mencapai 58,8°C, hal ini juga membuktikan bahwa dengan semakin banyaknya massa *refrigerant* didalam sistem maka laju aliran massa *refrigerant* juga akan bertambah semakin cepat.



Gambar 3 Grafik massa *refrigerant* terhadap suhu kondensor



Gambar 4 Grafik massa *refrigerant* terhadap suhu evaporator

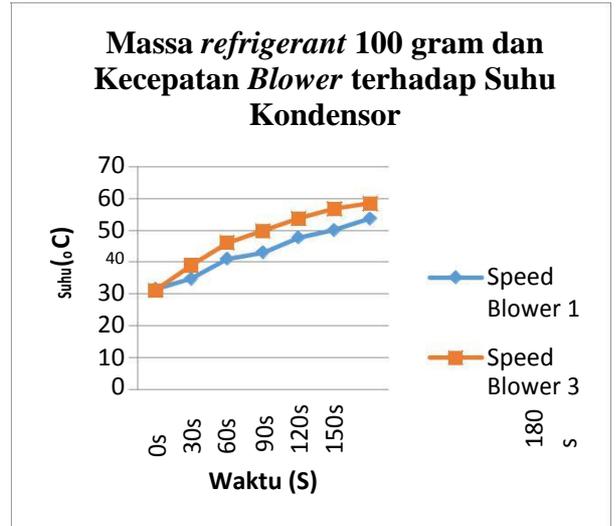
Pengujian Pengaruh Massa Refrigerant dan Kecepatan Blower Evaporator Terhadap Simulator AC Mobil

Tabel 2 pengaruh variasi massa refrigerant terhadap rpm motor listrik

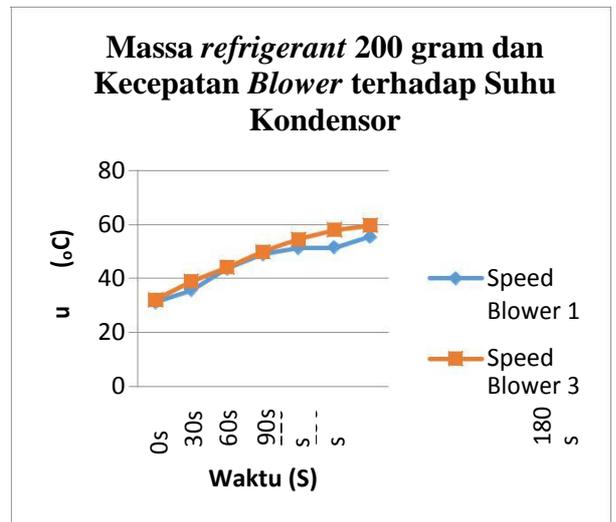
Massa Refrigerant	Kecepatan Blower	Waktu	Rpm Motor Listrik
100 gram	Kecepatan 1	1 menit	1446
		2 menit	1444
		3 menit	1442
	Kecepatan 3	1 menit	1441
		2 menit	1438
		3 menit	1435
200 gram	Kecepatan 1	1 menit	1423
		2 menit	1421
		3 menit	1419
	Kecepatan 3	1 menit	1420
		2 menit	1411
		3 menit	1408
300 gram	Kecepatan 1	1 menit	1390
		2 menit	1380
		3 menit	1372
	Kecepatan 3	1 menit	1384
		2 menit	1375
		3 menit	1365

Tabel 3 Pengaruh Massa refrigerant dan kecepatan blower terhadap tekanan kerja refrigerant

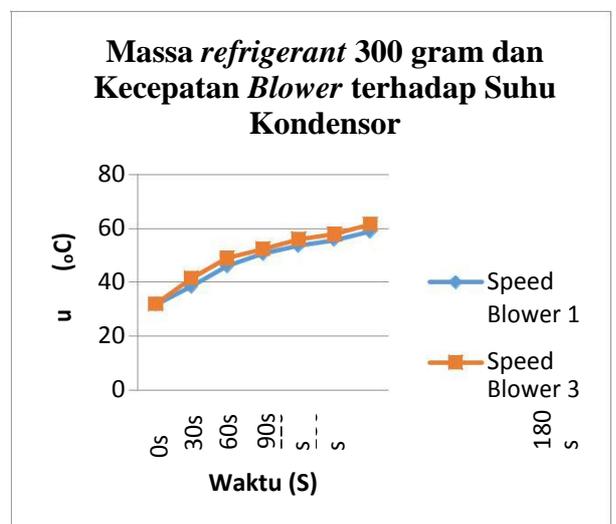
Massa Refrigerant	Kecepatan Blower	Tekanan Kerja Refrigerant	
		Tekanan Rendah	Tekanan Tinggi
Refrigerant 100 gram	Kecepatan 1	4 Psi	120 Psi
	Kecepatan 3	4 Psi	120 Psi
Refrigerant 200 gram	Kecepatan 1	12 Psi	150 Psi
	Kecepatan 3	12 Psi	150 Psi
Refrigerant 300 gram	Kecepatan 1	20 Psi	195 Psi
	Kecepatan 3	20 Psi	195 Psi



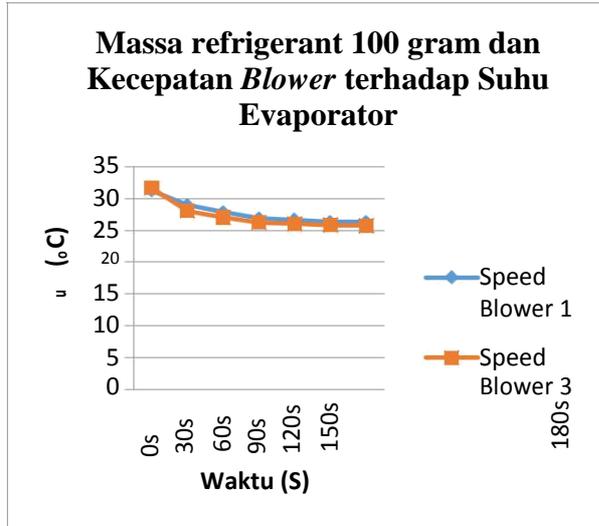
Gambar 5 Grafik massa refrigerant 100 gram terhadap suhu kondensor



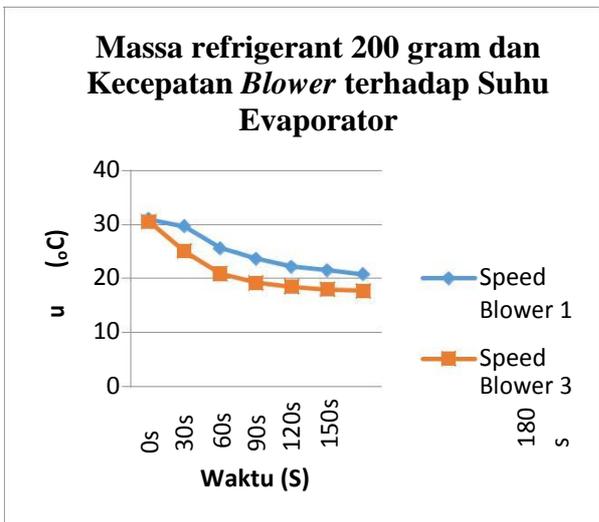
Gambar 6 Grafik massa refrigerant 200 gram terhadap suhu kondensor



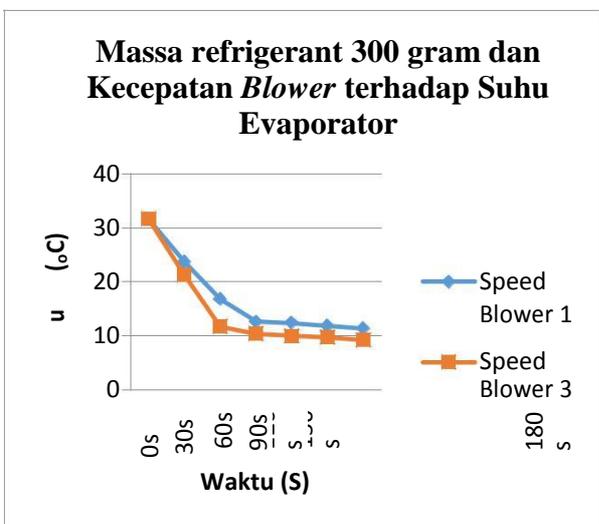
Gambar 7 Grafik massa refrigerant 300 gram terhadap suhu kondensor



Gambar 8 Grafik massa refrigerant 100 gram terhadap suhu Evaporator



Gambar 9 Grafik massa refrigerant 200 gram terhadap suhu Evaporator



Gambar 10 Grafik massa refrigerant 300 gram terhadap suhu Evaporator

Berdasarkan data dari hasil penelitian diatas tentang pengaruh massa *refrigerant* dan kecepatan *blower* terhadap simulator AC mobil (rpm motor listrik, tekanan kerja *refrigerant*, suhu kondensor dan suhu evaporator) maka dapat disimpulkan bahwa semakin berat massa *refrigerant* yang ada di dalam sistem dan semakin cepat kecepatan *blower* evaporator akan membuat putaran rpm motor listrik menurun hal ini diakibatkan karena semakin berat massa *refrigerant* didalam sistem akan membuat tekanan kerja *refrigerant* didalam sistem akan meningkat, dan juga dengan semakin cepatnya proses pendinginan yang terjadi di evaporator maka akan membuat sedikit perbedaan hal ini dapat terlihat pada massa *refrigerant* 100 gram dan pada kecepatan *blower* 1, rpm motor listriknya adalah 1446 pada menit awal percobaan dan menjadi 1442 pada akhir percobaan, sedangkan pada kecepatan *blower* 3, rpm motor listriknya adalah 1441 pada awal percobaan dan menjadi 1435 pada akhir percobaan. Pada massa *refrigerant* 200 gram dan pada kecepatan *blower* 1, rpm motor listriknya adalah 1423 pada menit awal percobaan dan menjadi 1416 pada akhir percobaan, sedangkan pada kecepatan *blower* 3, rpm motor listriknya adalah 1423 pada awal percobaan dan menjadi 1408 pada akhir percobaan. Pada massa *refrigerant* 300 gram dan pada kecepatan *blower* 1, rpm motor listriknya adalah 1390 pada menit awal percobaan dan menjadi 1372 pada akhir percobaan, sedangkan pada kecepatan *blower* 3, rpm motor listriknya adalah 1384 pada awal percobaan dan menjadi 1365 pada akhir percobaan.

Pada tekanan kerja *refrigerant* pada pressure gauge pada setiap percobaan terlihat tidak ada mengalami perbedaan untuk penelitian berdasarkan kecepatan *blower* 1 maupun kecepatan *blower* 3, namun untuk percobaan berdasarkan massa *refrigerant* terlihat perbedaan yang sangat jauh yaitu pada massa *refrigerant* 100 gram dengan kecepatan *blower* 1 dan kecepatan *blower* 3 pada sisi tekan rendah adalah 4 Psi dan pada sisi tekanan tingginya adalah 120 Psi. Pada massa *refrigerant* 200 gram dengan kecepatan *blower* 1 dan kecepatan *blower* 3 pada sisi tekan rendah adalah 12 Psi dan pada sisi tekanan tingginya adalah 150 Psi. Pada massa *refrigerant* 300 gram dengan kecepatan *blower* 1 dan kecepatan *blower* 3 pada sisi tekan rendah adalah 20 Psi dan pada sisi tekanan tingginya adalah 195 Psi. Pada hasil penelitian ini terlihat bahwa tidak ada perubahan pada kecepatan *blower* 1 maupun kecepatan *blower* 3 pada tekanan kerja *refrigerant* yang terlihat pada pressure gauge, padahal pada pengujian rpm motor listrik pada kecepatan *blower* 1 dan kecepatan *blower* 3 terlihat ada sedikit perbedaan, hal ini dapat terjadi karena pada setiap alat ukur itu memiliki tingkat ketelitian yang berbeda-beda, dari sini terlihat bahwa pressure gauge memiliki ketelitian yang kurang baik.

Pada penelitian massa *refrigerant* dan kecepatan *blower* terhadap suhu kondensor dan suhu evaporator, dengan bertambahnya massa *refrigerant* yang ada didalam sistem pendingin maka suhu yang dapat diserap diarea sekitar kabin akan semakin banyak, yang artinya panas yang dapat dibuang pada kondensor juga akan semakin banyak. Perbedaan kecepatan *blower* evaporator juga sedikit memberikan perbedaan terhadap suhu yang dapat diserap diarea evaporator, sehingga pastinya akan terjadi perbedaan terhadap suhu pada kondensor, hal ini dapat dilihat dari hasil data hasil penititan. Pada massa *refrigerant* 100 gram dan dengan kecepatan *blower* 1 suhu yang dapat dihasilkan pada evaporator atau ruang kabin adalah 26,3°C, sedangkan pada kecepatan *blower* 3 suhu yang dapat dihasilkan adalah 25,7°C. Pada massa *refrigerant* 200 gram dan dengan kecepatan *blower* 1 suhu yang dapat dihasilkan pada evaporator atau ruang kabin adalah 20,8°C, sedangkan pada kecepatan *blower* 3 suhu yang dapat dihasilkan adalah 17,7°C. Pada massa *refrigerant* 100 gram dan dengan kecepatan *blower* 1 suhu yan dapat dihasilkan pada evaporator atau ruang kabin adalah 11,4°C, sedangkan pada kecepatan *blower* 3 suhu yang dapat dihasilkan adalah 9,2°C. Karena suhu yang dapat dihasilkan pada evaporator itu berarti suhu yang dapat dibuang pada kondensor akan meningkan, ini dapat dilihat dari hasil data penelitian sebagai berikut pada kondensor suhu yang ada pada kondensor dalam waktu 3 menit adalah, pada *refrigerant* 100 gram dan dengan kecepatan *blower* 1 suhu yang ada pada kondensor mencapai 53,7°C, sedangkan dengan kecepatan *blower* 3 suhu yang ada pada kondensor mencapai 53,8°C. Pada *refrigerant* 200 gram dan dengan kecepatan *blower* 1 suhu yang ada pada kondensor mencapai 55,7°C, sedangkan dengan kecepatan *blower* 3 suhu yang ada pada kondensor mencapai 59,8°C. pada *refrigerant* 300 gram dan dengan kecepatan *blower* 1 suhu yang ada pada kondensor mencapai 58,8°C, sedangkan dengan kecepatan *blower* 3 suhu yang ada pada kondensor mencapai 61,6°C.

KESIMPULAN

1. Proses pengisian *refrigerant* berdasarkan berat massanya yakni dengan cara mencatat berat awal dari *refrigerant* yang akan digunakan kemudian buka *valve pressure gauge* dan perhatikan perubahan berat pada *refrigerant* yang digunakan. Kemudian cara kerja dari simulator ini adalah dengan mengubah energi listrik menjadi energi mekanik menggunakan motor listrik yang kemudian tenaganya akan dihubungkan dengan kompresor, sehingga kompresor dapat berputar dan membuat terjadinya sirkulasi *refrigerant* di dalam sistem.
2. Massa *refrigerant* sangat berpengaruh terhadap sistem kerja simulator AC mobil, Rpm motor listrik paling tinggi adalah pada massa *refrigerant* 100 gram yaitu 1446. Tekanan kerja *refrigerant* paling tinggi adalah pada massa *refrigerant* 300 gram yaitu 20 Psi / 195 Psi. Suhu kondensor paling tinggi adalah pada massa *refrigerant* 300 gram yaitu mencapai 58,8°C. Dan suhu evaporator paling dingin adalah pada massa *refrigerant* 300 gram yaitu mencapai 11,4°C
3. Kecepatan *blower* evaporator juga berpengaruh terhadap sistem kerja dari simulatir AC mobil, namun tidak terlalu signifikan. Di setiap massa *refrigerant* rpm motor listrik paling tinggi adalah saat massa *refrigerant* 100 gram dan dengan kecepatan *blower* 1 yaitu 1446. Suhu kondensor paling tinggi adalah pada massa *refrigerant* 300 gram dan dengan kecepatan *blower* 3 yaitu mencapai 61,6°C. Dan suhu evaporator paling dingin adalah pada massa *refrigerant* 300 dan dengan kecepatan *blower* 3 gram yaitu mencapai 9,2°C

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS. (2017). *perkembangan jumlah kendaraan bermotor menurut jenisnya*. Dipetik januari 20, 2018, dari www.bps.go.id: www.BPS.go.id/Tabeldinamis/view/id/1133
- [2] Sinaga, N. d. (2013). Rancang bangun sistem panyalaan AC mobil dari jarak jauh menggunakan mikrokontroler. *Jurnal Teknik Mesin*, 202.