

Analisa Pengaruh Jenis Refrigerant 134a pada Mobil 1500 CC dengan Variasi Kecepatan Putaran Kompresor

by Aji Laksamana Sandi Feri Ferdian

Submission date: 08-Jul-2022 09:59PM (UTC+0700)

Submission ID: 1868107078

File name: TEKNIK_MESIN_1421800069_FERI_FERDIAN.pdf (1.73M)

Word count: 2770

Character count: 16930



1

Publikasi Online Mahasiswa Teknik Mesin

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Volume 5 No. 2 (2022)

Analisa Pengaruh Jenis Refrigerant 134a pada Mobil 1500 CC dengan Variasi Kecepatan Putaran Kompresor

1

Aji Laksamana Sandi, Feri Ferdian, Ichlas Wahid

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jalan Semolowaru No. 45 Surabaya 60118, Tel. 031-5931800, Indonesia

email: shandyfender@gmail.comferiferdian313@gmail.com**ABSTRAK**

Air conditioning (AC) merupakan suatu proses pengkondisian udara di mana udara dikondisikan pada suhu dan tingkat kelembaban tertentu, sehingga dapat menghasilkan udara yang bersih, segar, dan nyaman. Efisiensi sistem refrigerasi tergantung pada banyak faktor, termasuk efisiensi kecepatan putar kompresor dan jenis refrigerant yang dipakai. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kapasitas pendinginan dari perbedaan jenis refrigerant 134a Yess Cold, Klea, Kalton, dan Nippon Denso dengan perbedaan kecepatan putar kompresor bervariasi 800rpm, 1100rpm & 1400rpm pada AC mobil 1500 CC. Metode yang dipakai pada penelitian ini merupakan metode eksperimen yang dilakukan dengan trainer sistem AC mobil dengan variasi jenis refrigerant R-134a Yess Cold, Klea, Kalton, dan Nippon Denso dengan menggunakan kecepatan putar kompresor bervariasi 800rpm, 1100rpm & 1400rpm. Data dikumpulkan dengan cara mencari nilai tekanan dan suhu refrigerant. Kemudian, mencari nilai entalpi dengan menggunakan tabel. Dilanjutkan dengan menggambar proses siklus kompresi uap dalam P-h diagram R-134a. Data nilai entalpi yang telah didapatkan, dipakai untuk perhitungan data. Hasil berdasarkan data perhitungan digambarkan pada bentuk grafik perbandingan pada setiap variasi. Dari data hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa jenis refrigerant 134a Yess Cold, Klea, Kalton, dan Nippon Denso dengan kecepatan putar kompresor bervariasi 800rpm, 1100rpm & 1400rpm mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kapasitas pendinginan AC mobil 1500 CC. Nilai kapasitas pendingin (Q_e) tertinggi pada refrigerant 134a Klea dan Nippon Denso pada kecepatan putar kompresor 800rpm sebesar 24,6 kJ/s. Kemudian untuk nilai koefisien prestasi nyata (COP) tertinggi pada refrigerant 134a Nippon Denso pada kecepatan putar kompresor 800rpm sebesar 4,1. Tinggi rendahnya kecepatan putar kompresor dapat mempengaruhi nilai dari kapasitas pendingin (Q_e) dan koefisien prestasi nyata (COP) yang dihasilkan.

Kata kunci: AC mobil 1500 CC, kapasitas pendingin, R-134a

ABSTRACT

Air conditioning (AC) is an air conditioning process where the air is conditioned at a certain temperature and humidity level so as to produce clean, fresh, and comfortable air. The efficiency of a refrigeration system depends on many factors, including the efficiency of the compressor rotational speed and the type of refrigerant used. This study aims to obtain the cooling capacity of various types of refrigerant 134a Yess Cold, Klea, Kalton, and Nippon Denso with different compressor rotational speeds varying 800rpm, 1100rpm & 1400rpm on

11
1500 CC car air conditioners. The method used in this study is an experimental method carried out with a car AC system trainer with refrigerant variations of type R-134a Yess Cold, Klea, Kalton, and Nippon Denso using various compressor rotational speeds, namely 800rpm, 1100rpm & 1400rpm. Data is collected by finding the refrigerant pressure and temperature values. Then, look up the enthalpy value by using the table. Followed by drawing the vapor compression cycle process on the P-h diagram R-134a. The enthalpy value data that has been obtained is used for data calculations. The results based on the calculation data are described in the form of a comparison graph for each variation. From the research data, it can be concluded that the refrigerant type 134a Yess Cold, Klea, Kalton, and Nippon Denso with compressor rotational speed varying 800rpm, 1100rpm & 1400rpm has a significant effect on the cooling capacity of 1500 CC car air conditioners. The highest cooling capacity (Q_e) value for refrigerants 134a Klea and Nippon Denso at compressor rotational speed of 800rpm is 24.6 kJ/s. Then for the highest real coefficient of performance (COP) on refrigerant 134a Nippon Denso at compressor rotational speed of 800rpm is 4.1. The high and low rotational speed of the compressor can affect the value of cooling capacity (Q_e) and the resulting coefficient of real performance (COP).

Keywords: 1500 CC car air conditioner, cooling capacity, R-134a

PENDAHULUAN

Air conditioning (AC) merupakan suatu proses pengkondisian udara di mana udara dikondisikan pada suhu dan tingkat kelembaban tertentu, sehingga dapat menghasilkan udara yang bersih, segar, dan nyaman. Pemakaian sistem AC pada mobil bertujuan untuk menjaga temperatur udara kabin pada kondisi yang nyaman baik itu bagi pengemudi dan penumpang. Saat ini teknologi pendinginan mesin yang paling banyak digunakan terutama pada AC mobil adalah siklus kompresi uap.

Efisiensi sistem refrigerasi tergantung pada banyak faktor, termasuk efisiensi kecepatan putar kompresor dan jenis refrigerant yang dipakai. Kompresor yang merupakan salah satu komponen utama memiliki peranan penting dalam mensirkulasikan dan mengkompresikan aliran refrigerant di dalam sistem pengkondisian udara. Dapat dikatakan bahwa perubahan kecepatan putar kompresor akan mempengaruhi performansi sistem pengkondisian udara pada mobil. Sementara itu, sistem pengkondisian udara itu sendiri harus stabil dalam berbagai variasi kecepatan putar kompresor, baik itu saat putaran langsam, rendah, atau tinggi untuk menjaga agar kenyamanan dalam kabin mobil dapat terpenuhi.

Refrigerant atau dikenal dengan nama freon yaitu fluida atau zat pendingin juga

memegang peranan penting dalam sistem pendingin. Pada sistem AC mobil banyak digunakan refrigerant yang mengandung bahan kimia hidrofluorocarbon (HFC) seperti refrigerant 134a, karena memiliki sifat stabil, tidak mudah terbakar, tidak beracun, dan kompatibel terhadap sebagian besar bahan komponen refrigerator. Terlepas dari itu kita harus mengetahui bahwa pada saat ini terdapat banyak sekali jenis refrigerant 134a. Oleh karena itu, tidak menutup kemungkinan jenis refrigerant tersebut mempunyai pengaruh penting terhadap efektifitas sistem pendinginan pada mesin jenis siklus kompresi uap.

16 Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang unjuk kerja sistem AC mobil menggunakan jenis refrigerant 134a Yess Cold, Klea, Kalton dan Nippon Denso dengan kecepatan putar kompresor bervariasi 800rpm, 1100rpm & 1400rpm.

METODOLOGI PENELITIAN

Persiapan Alat dan Komponen

Alat dan komponen yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

Alat :

1. Thermometer
2. Thermostat
3. Manometer
4. Anemometer

5. Tachometer
6. Manifold Gauge

Komponen :

1. Evaporator
2. Katup Ekspansi
3. Kondensator
4. Kompresor
5. Blower
6. Motor Listrik
7. Refrigerant 134a Yess Cold, Klea, Kalton, dan Nippon Denso

Perakitan Komponen menjadi Trainer AC Mobil

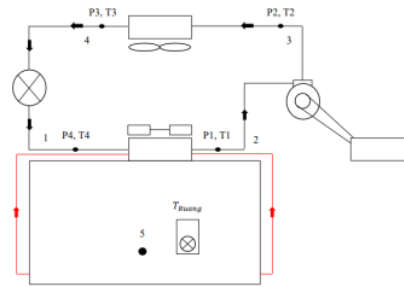
Melakukan perakitan semua komponen yang sudah disiapkan menjadi sebuah trainer AC Mobil



Gambar 1. Trainer AC Mobil

Pengambilan Data

Melakukan pengambilan data nilai tekanan refrigerant (P_1 , P_2 , P_3 , dan P_4) dan suhu refrigerant (T_1 , T_2 , T_3 , dan T_4).



Gambar 2. Skema Pemasangan Alat Ukur

1. Point 1 : Lokasi pemasangan manometer (P_1) dan thermometer (T_1).
2. Point 2 : Lokasi pemasangan manometer (P_2) dan thermometer (T_2).
3. Point 3 : Lokasi pemasangan manometer (P_3) dan thermometer (T_3).
4. Point 4 : Lokasi pemasangan manometer (P_4) dan thermometer (T_4).
5. Point 5 : Lokasi pemasangan thermometer

Tahapan Pengujian

1. Pemasangan semua alat ukur pada trainer AC Mobil.
2. Proses pemvakuman sistem AC Mobil selama kurang lebih 10 menit yang bertujuan untuk membuang udara atau air didalam sistem AC Mobil.
3. Proses penambahan oli kompresor kurang lebih sebanyak 120 ml bertujuan untuk menjaga fungsi kompresor agar tetap maksimal serta terhindar dari resiko aus dan kerusakan lainnya.
4. Proses pengisian refrigerant kurang lebih sebanyak 14 ons. Refrigerant yang digunakan pada penelitian ini adalah refrigerant 134a Yess Cold, Klea, Kalton, dan Nippon Denso.
5. Proses pengujian dilakukan menggunakan kecepatan putar kompresor bervariasi 800rpm, 1100rpm & 1400rpm.
6. Pada setiap refrigerant dan kecepatan putar kompresor dilakukan pengujian kurang lebih selama 10-15 menit.

7. Pada setiap refrigerant dan kecepatan putar kompresor dilakukan pengujian sebanyak tiga kali, setelah itu dilakukan pengambilan data nilai rata-rata.

Metode Pengolahan Data

1. Mencari semua data tekanan refrigerant ($P_1, P_2, P_3,$ dan P_4) dan suhu refrigerant ($T_1, T_2, T_3,$ dan T_4).
2. Mencari nilai entalpi ($h_1, h_2, h_3,$ dan h_4) dengan menggunakan tabel.
3. Menggambar proses siklus kompresi uap pada P-h diagram R-134a.
4. Data nilai entalpi yang telah didapatkan dipakai untuk menghitung :

✚ Kerja kompresor nyata

$$W = h_2 - h_1$$

Dimana :

✚ = Kerja kompresor nyata, (kJ/kg)

h_1 = Entalpi refrigerant yang masuk ke kompresor, (kJ/kg)

h_2 = Entalpi refrigerant yang masuk ke kondensor, (kJ/kg)

✚ Daya kompresor nyata

$$P = \dot{m} (h_2 - h_1)$$

$$\dot{m} = Q \cdot \rho$$

Dimana :

P = Daya kompresor nyata, (kJ/s)

h_1 = Entalpi refrigerant yang masuk ke kompresor, (kJ/kg)

h_2 = Entalpi refrigerant yang masuk ke kondensor, (kJ/kg)

\dot{m} = Laju alir massa refrigerant, (kg/s)

Q = Debit refrigerant (m^3/s)

ρ = Densitas refrigerant (kg/m^3)

✚ Kalor yang dikeluarkan dari refrigerant dalam kondensor

$$Hr = (-)(h_3 - h_2)$$

Dimana :

(-) = Kalor yang dikeluarkan dari refrigerant

Hr = Panas yang dibuang/heat rejection refrigerant didalam kondensor,

(kJ/kg)

h_2 = Entalpi refrigerant yang masuk ke kondensor, (kJ/kg)

h_3 = Entalpi refrigerant yang masuk ke katup ekspansi, (kJ/kg)

✚ Efek refrigerasi

$$Re = h_1 - h_4$$

Dimana :

Re = Efek refrigerasi, (kJ/kg)

h_1 = Entalpi refrigerant yang masuk ke kompresor, (kJ/kg)

h_4 = Entalpi refrigerant yang masuk ke evaporator, (kJ/kg)

✚ Kapasitas pendingin

$$Qe = \dot{m} (h_1 - h_4)$$

Dimana :

Qe = Kapasitas pendingin, (kJ/s)

h_1 = Entalpi refrigerant yang masuk ke kompresor, (kJ/kg)

h_4 = Entalpi refrigerant yang masuk ke evaporator, (kJ/kg)

\dot{m} = Laju alir massa refrigerant, (kg/s)

✚ Koefisien prestasi nyata.

$$COP = \frac{\text{Efek refrigerasi}}{\text{Kerja kompresi}}$$

$$COP = \frac{h_1 - h_4}{h_2 - h_1}$$

Dimana :

COP = Koefisien prestasi nyata

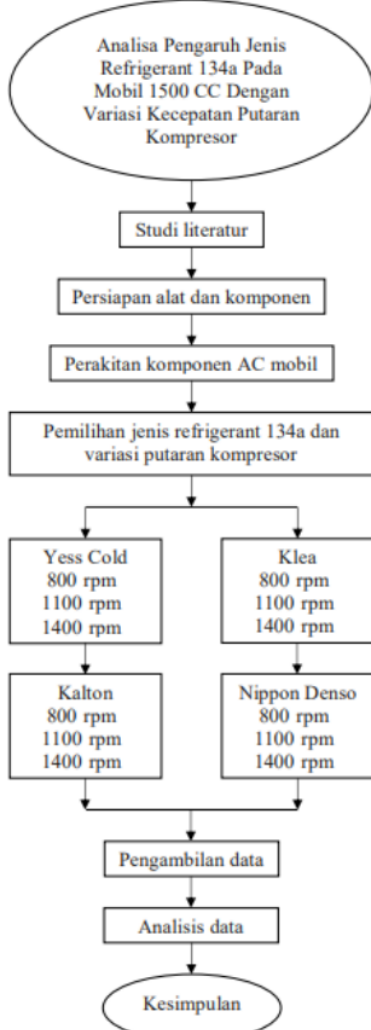
h_1 = Entalpi refrigerant yang masuk ke kompresor, (kJ/kg)

h_2 = Entalpi refrigerant yang masuk ke kondensor, (kJ/kg)

h_4 = Entalpi refrigerant yang masuk ke evaporator, (kJ/kg)

5. Hasil dari perhitungan kerja kompresor nyata, daya kompresor nyata, kalor yang dikeluarkan dari refrigerant, efek refrigerasi, kapasitas pendingin, dan koefisien prestasi nyata digambarkan dalam bentuk grafik perbandingan pada setiap variasi.

Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Pengujian

Berikut ini merupakan data pengujian refrigerant 134a Yess Cold, Klea, Kalton, dan Nippon Denso dengan menggunakan kecepatan putar kompresor bervariasi 800rpm, 1100rpm & 1400rpm.

R-134a : Klea									
Rpm : 800									
No	(P ₁) (Psig)	(T ₁) °C	(P ₂) (Psig)	(T ₂) °C	(P ₃) (Psig)	(T ₃) °C	(P ₄) (Psig)	(T ₄) °C	ηh
1	40	17,2	145	61	135	35,8	130	22	0,17
2	40	17	145	60,5	135	35,9	130	21,8	0,17
3	35	14,5	150	61,2	140	36,1	130	21,9	0,17
Rata-rata	38,3	16,2	146,6	60,9	136,6	35,9	130	21,9	0,17
R-134a : Klea									
Rpm : 1100									
No	(P ₁) (Psig)	(T ₁) °C	(P ₂) (Psig)	(T ₂) °C	(P ₃) (Psig)	(T ₃) °C	(P ₄) (Psig)	(T ₄) °C	ηh
1	35	14,3	150	61,3	135	36,8	130	22	0,17
2	30	14,3	155	61	140	36	130	21,8	0,17
3	35	14,5	150	61,2	140	37,1	130	21,9	0,17
Rata-rata	33,3	14,3	151,6	61,2	138,3	36,6	130	21,9	0,17
R-134a : Klea									
Rpm : 1400									
No	(P ₁) (Psig)	(T ₁) °C	(P ₂) (Psig)	(T ₂) °C	(P ₃) (Psig)	(T ₃) °C	(P ₄) (Psig)	(T ₄) °C	ηh
1	30	14,1	160	61,2	140	36	130	22,1	0,17
2	30	14,5	155	60,4	140	35,8	125	22	0,17
3	30	14	155	60,6	145	35,7	130	22	0,17
Rata-rata	30	14,2	156,6	60,7	141,6	35,8	128,3	22,03	0,17

Tabel 1. Data Hasil Pengujian R-134a Klea dengan Menggunakan Kecepatan Putar Kompresor Bervariasi 800rpm, 1100rpm & 1400rpm

R-134a : Kalton									
Rpm : 800									
No	(P ₁) (Psig)	(T ₁) °C	(P ₂) (Psig)	(T ₂) °C	(P ₃) (Psig)	(T ₃) °C	(P ₄) (Psig)	(T ₄) °C	ηh
1	40	16,8	160	62,2	150	36,3	140	22,4	0,17
2	45	17,3	170	60,9	160	35,8	130	21,3	0,17
3	45	17	160	62,5	145	35,1	130	21,8	0,17
Rata-rata	43,3	17	163,3	61,9	151,7	35,7	133,3	21,8	0,17
R-134a : Kalton									
Rpm : 1100									
No	(P ₁) (Psig)	(T ₁) °C	(P ₂) (Psig)	(T ₂) °C	(P ₃) (Psig)	(T ₃) °C	(P ₄) (Psig)	(T ₄) °C	ηh
1	35	14,4	170	62,7	155	36,6	135	21,7	0,17
2	35	15,8	165	62,1	155	35,9	135	22,3	0,17
3	35	14,2	165	60,6	150	35,2	130	21,6	0,17
Rata-rata	35	14,8	166,7	61,8	153,3	35,8	133,3	21,9	0,17
R-134a : Kalton									
Rpm : 1400									
No	(P ₁) (Psig)	(T ₁) °C	(P ₂) (Psig)	(T ₂) °C	(P ₃) (Psig)	(T ₃) °C	(P ₄) (Psig)	(T ₄) °C	ηh
1	25	14,4	180	82	165	34,6	140	23,7	0,17
2	25	14,9	175	74,6	150	35,6	125	21,6	0,17
3	30	15	180	78,5	165	37,3	130	22,5	0,17
Rata-rata	26,6	14,8	178,3	78,4	160	35,8	131,6	22,6	0,17

Tabel 2. Data Hasil Pengujian R-134a Kalton dengan Menggunakan Kecepatan Putar Kompresor Bervariasi 800rpm, 1100rpm & 1400rpm

R-134a : Yess Cold									
Rpm : 800									
No	(P ₁) (Psig)	(T ₁) °C	(P ₂) (Psig)	(T ₂) °C	(P ₃) (Psig)	(T ₃) °C	(P ₄) (Psig)	(T ₄) °C	ηh
1	40	16,9	165	75,6	150	37,1	130	21,2	0,17
2	45	17,2	170	81,8	155	35,9	140	22	0,17
3	45	16,8	175	79,4	155	36	135	21,9	0,17
Rata-rata	43,3	16,7	170	78,9	153,3	36,3	135	21,7	0,17
R-134a : Yess Cold									
Rpm : 1100									
No	(P ₁) (Psig)	(T ₁) °C	(P ₂) (Psig)	(T ₂) °C	(P ₃) (Psig)	(T ₃) °C	(P ₄) (Psig)	(T ₄) °C	ηh
1	35	16,6	175	76	165	37,5	135	21,1	0,17
2	35	16,2	165	74,5	155	36,6	130	22	0,17
3	30	14,7	175	80,3	155	36,1	135	21,7	0,17
Rata-rata	33,3	15,8	171,7	76,9	158,3	36,7	133,3	21,6	0,17
R-134a : Yess Cold									
Rpm : 1400									
No	(P ₁) (Psig)	(T ₁) °C	(P ₂) (Psig)	(T ₂) °C	(P ₃) (Psig)	(T ₃) °C	(P ₄) (Psig)	(T ₄) °C	ηh
1	30	16	180	83	165	37,8	135	20,9	0,17
2	30	14,8	180	81,4	165	37,1	130	21,4	0,17
3	25	14,1	165	73,8	150	35,5	130	22,7	0,17
Rata-rata	28,3	15	175	79,4	160	36,8	131,7	21,7	0,17

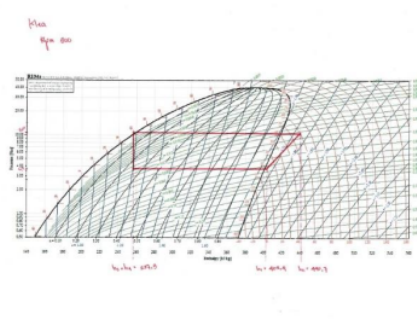
Tabel 3. Data Hasil Pengujian R-134a Kalton dengan Menggunakan Kecepatan Putar Kompresor Bervariasi 800rpm, 1100rpm & 1400rpm

R-134a : Nippon Denso									
Rpm : 800									
No	(P ₁) (Psi)	(T ₁) °C	(P ₂) (Psi)	(T ₂) °C	(P ₃) (Psi)	(T ₃) °C	(P ₄) (Psi)	(T ₄) °C	ηh
1	45	14,2	155	61,1	140	42,3	130	21,4	0,17
2	45	14	155	60,8	140	41,8	130	21,1	0,17
3	40	14	160	60,9	140	42,1	135	21,6	0,17
Rata-rata	43,3	14,1	156,7	60,9	140	42,1	131,7	21,4	0,17
R-134a : Nippon Denso									
Rpm : 1100									
No	(P ₁) (Psi)	(T ₁) °C	(P ₂) (Psi)	(T ₂) °C	(P ₃) (Psi)	(T ₃) °C	(P ₄) (Psi)	(T ₄) °C	ηh
1	40	14	155	60,7	140	40,8	130	21,4	0,17
2	40	14	160	61	145	41,8	135	21,2	0,17
3	35	13,7	160	61,4	140	41	135	21	0,17
Rata-rata	38,3	13,9	158,3	61	141,7	41,2	133,3	21,2	0,17
R-134a : Nippon Denso									
Rpm : 1400									
No	(P ₁) (Psi)	(T ₁) °C	(P ₂) (Psi)	(T ₂) °C	(P ₃) (Psi)	(T ₃) °C	(P ₄) (Psi)	(T ₄) °C	ηh
1	30	13,5	165	61,8	145	41,2	135	21,9	0,17
2	25	13	170	61,9	145	41,1	135	21,9	0,17
3	25	13,2	170	62,1	150	41,4	140	22	0,17
Rata-rata	26,7	13,2	168,3	61,9	146,7	41,2	136,7	21,9	0,17

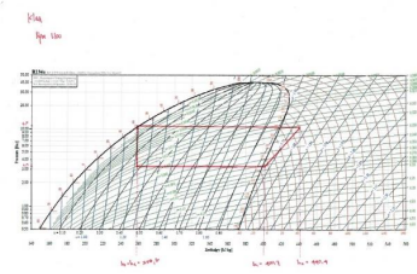
Tabel 4. Data Hasil Pengujian R-134a Nippon Denso dengan Menggunakan Kecepatan Putar Kompresor Bervariasi 800rpm, 1100rpm & 1400rpm

P-h Diagram

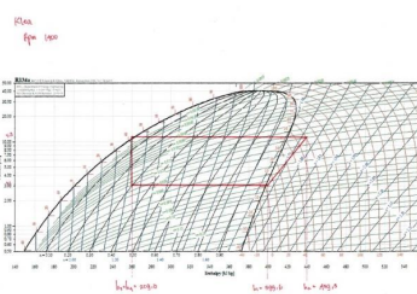
Berikut ini adalah P-h diagram R-134a Yess Cold, R-134a Klea, R-134a Kalton, dan R-134a Nippon Denso dengan menggunakan kecepatan putar kompresor bervariasi 800rpm, 1100rpm & 1400rpm.



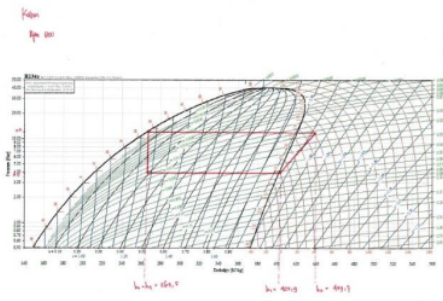
Gambar 4. P-h Diagram R-134a Klea 800rpm



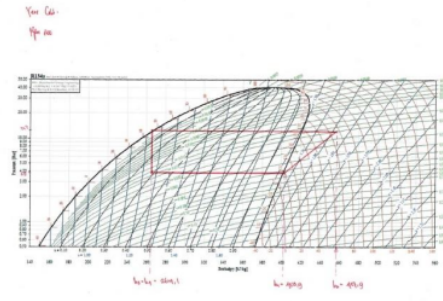
Gambar 5. P-h Diagram R-134a Klea 1100rpm



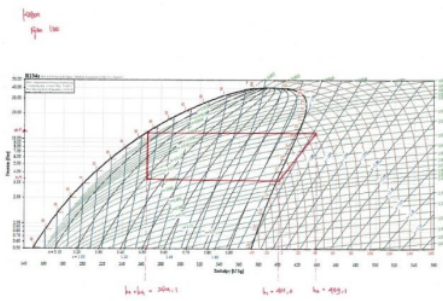
Gambar 6. P-h Diagram R-134a Klea 1400rpm



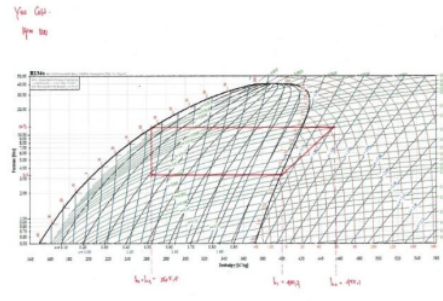
Gambar 7. P-h Diagram R-134a Kalton 800rpm



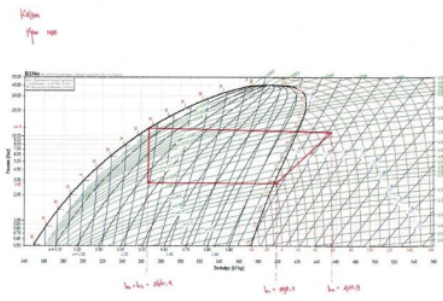
Gambar 10. P-h Diagram R-134a Yess Cold 800rpm



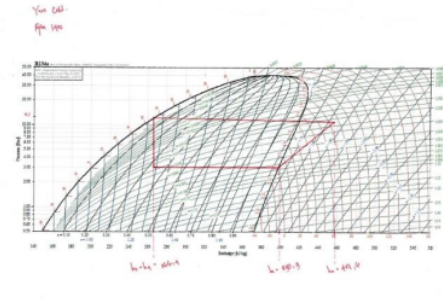
Gambar 8. P-h Diagram R-134a Kalton 1100rpm



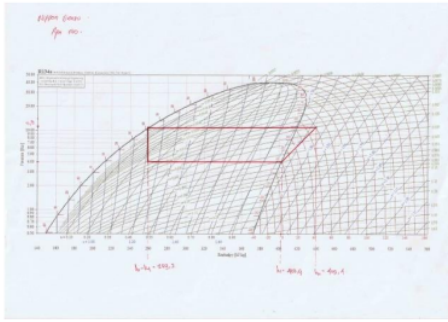
Gambar 11. P-h Diagram R-134a Yess Cold 1100rpm



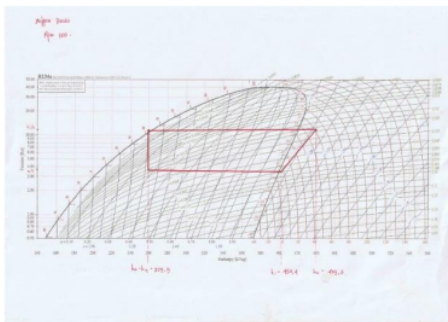
Gambar 9. P-h Diagram R-134a Kalton 1400rpm



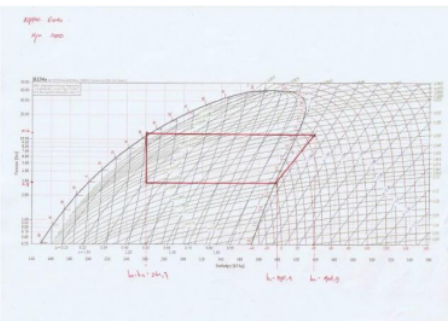
Gambar 12. P-h Diagram R-134a Yess Cold 1400rpm



Gambar 13. P-h Diagram R-134a Nippon Denso 800rpm



Gambar 14. P-h Diagram R-134a Nippon Denso 1100rpm



Gambar 15. P-h Diagram R-134a Nippon Denso 1400rpm

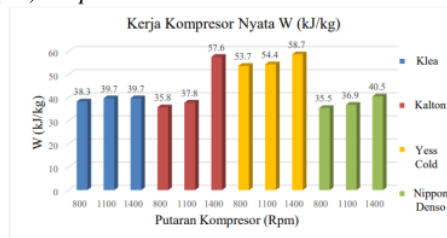
Data Perhitungan

Berikut ini merupakan data perhitungan refrigerant 134a Yess Cold, Klea, Kalton dan Nippon Denso dengan menggunakan kecepatan putar kompresor bervariasi 800rpm, 1100rpm & 1400rpm.

R-134a	Rpm	W (kJ/kg)	P (kJ/s)	Hr (kJ/kg)	Re (kJ/kg)	Qc (kJ/s)	COP
Klea	800	38,3	6,5	182,8	144,5	24,6	3,8
	1100	39,7	6,8	181,8	142,1	24,2	3,6
	1400	39,7	6,8	179,5	139,8	23,8	3,5
Kalton	800	35,8	6,1	176,2	140,4	23,9	3,9
	1100	37,8	6,4	175	137,2	23,3	3,6
	1400	57,6	9,8	189,5	131,9	22,4	2,3
Yess Cold	800	53,7	9,1	193,5	139,8	23,8	2,6
	1100	54,4	9,2	189,3	134,9	22,9	2,5
	1400	58,7	9,9	191,2	132,5	22,5	2,3
Nippon Denso	800	35,5	6,0	180,2	144,7	24,6	4,1
	1100	36,9	6,3	179,4	142,5	24,2	3,9
	1400	40,5	6,9	177,2	136,7	23,2	3,4

Tabel 5. Data Hasil Perhitungan refrigerant 134a Yess Cold, Klea, Kalton dan Nippon Denso dengan Menggunakan Kecepatan Putar Kompresor Bervariasi 800rpm, 1100rpm & 1400rpm

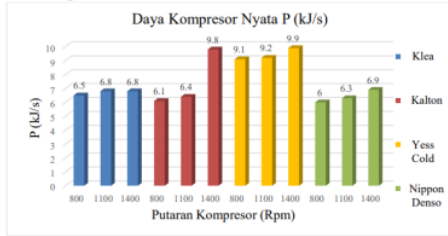
Perbandingan Nilai Kerja Kompresor Nyata (W) Tiap Variasi



Gambar 16. Grafik Perbandingan Nilai Kerja Kompresor Nyata (W) Tiap Variasi

Dari grafik perbandingan diatas menunjukkan bahwa adanya peningkatan nilai kerja kompresor nyata (W) pada setiap refrigerant dan kecepatan putar kompresor. Nilai kerja kompresor nyata (W) terendah pada refrigerant 134a Nippon Denso pada kecepatan putar kompresor 800rpm sebesar 35,5 kJ/kg. Nilai kerja kompresor nyata (W) tertinggi pada refrigerant 134a Yess Cold pada kecepatan putar kompresor 1400rpm sebesar 58,7 kJ/kg.

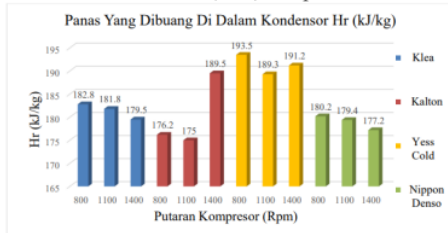
Perbandingan Nilai Daya Kompresor Nyata (P) Tiap Variasi



Gambar 17. Grafik Perbandingan Nilai Daya Kompresor Nyata (P) Tiap Variasi

Dari grafik perbandingan diatas menunjukkan bahwa adanya peningkatan nilai daya kompresor nyata (P) pada setiap refrigerant dan kecepatan putar kompresor. Nilai daya kompresor nyata (P) terendah pada refrigerant 134a Nippon Denso pada kecepatan putar kompresor 800rpm sebesar 6 kJ/s. Nilai daya kompresor nyata (P) tertinggi pada refrigerant 134a Yess Cold pada kecepatan putar kompresor 1400rpm sebesar 9,9 kJ/s.

Perbandingan Nilai Panas Yang Dibuang Didalam Kondensor (Hr) Tiap Variasi

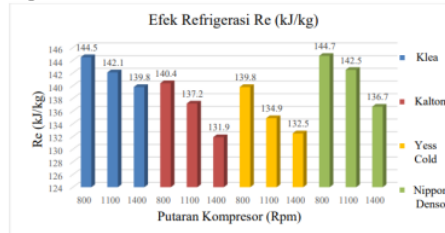


Gambar 18. Grafik Perbandingan Nilai Panas Yang Dibuang Didalam Kondensor (Hr) Tiap Variasi

Dari grafik perbandingan diatas menunjukkan bahwa adanya ketidakstabilan nilai panas yang dibuang didalam kondensor (Hr) pada setiap refrigerant dan kecepatan putar kompresor. Pada refrigerant 134a Klea dan Nippon Denso mengalami penurunan nilai panas yang dibuang didalam kondensor. Pada refrigerant 134a Kalton dan Yess Cold di setiap kecepatan putar kompresor mengalami naik turunnya nilai panas yang dibuang didalam kondensor. Nilai panas yang

dibuang didalam kondensor (Hr) terendah pada refrigerant 134a Kalton pada kecepatan putar kompresor 1100rpm sebesar 175 kJ/kg. Nilai panas yang dibuang didalam kondensor (Hr) tertinggi pada refrigerant 134a Yess Cold pada kecepatan putar kompresor 800rpm sebesar 193,5 kJ/kg.

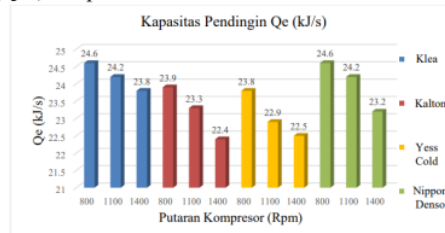
Perbandingan Nilai Efek Refrigerasi (Re) Tiap Variasi



Gambar 19. Grafik Perbandingan Nilai Efek Refrigerasi (Re) Tiap Variasi

Dari grafik perbandingan diatas menunjukkan bahwa adanya penurunan nilai efek refrigerasi (Re) pada setiap refrigerant dan kecepatan putar kompresor. Nilai efek refrigerasi (Re) terendah pada refrigerant 134a Kalton pada kecepatan putar kompresor 1400rpm sebesar 131,9 kJ/kg. Nilai efek refrigerasi (Re) tertinggi pada refrigerant 134a Nippon Denso pada kecepatan putar kompresor 800rpm sebesar 144,7 kJ/kg.

Perbandingan Nilai Kapasitas Pendingin (Qe) Tiap Variasi

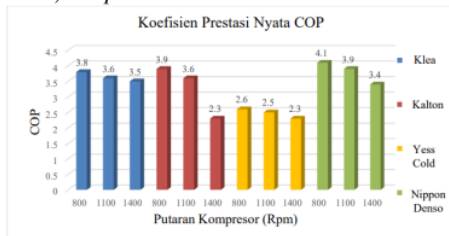


Gambar 20. Grafik Perbandingan Nilai Kapasitas Pendingin (Qe) Tiap Variasi

Dari grafik perbandingan diatas menunjukkan bahwa adanya penurunan nilai kapasitas pendingin (Qe) pada setiap refrigerant dan kecepatan putar kompresor. Nilai kapasitas pendingin (Qe) terendah pada

refrigerant 134a Kalton pada kecepatan putar kompresor 1400rpm sebesar 22,4 kJ/s. Nilai kapasitas pendingin (Q_e) tertinggi pada refrigerant 134a Klea dan Nippon Denso pada kecepatan putar kompresor 800rpm sebesar 24,6 kJ/s.

Perbandingan Nilai Koefisien Prestasi Nyata (COP) Tiap Variasi



Gambar 21. Grafik Perbandingan Nilai Koefisien Prestasi Nyata (COP) Tiap Variasi

Dari grafik perbandingan diatas menunjukkan bahwa adanya penurunan nilai koefisien prestasi nyata (COP) pada setiap refrigerant dan kecepatan putar kompresor. Nilai koefisien prestasi nyata (COP) terendah pada refrigerant 134a Kalton dan Yess Cold pada kecepatan putar kompresor 1400rpm sebesar 2,3. Nilai koefisien prestasi nyata (COP) tertinggi pada refrigerant 134a Nippon Denso pada kecepatan putar kompresor 800rpm sebesar 4,1.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari data hasil penelitian “Analisa Pengaruh Jenis Refrigerant 134a Pada Mobil 1500 CC Dengan Variasi Kecepatan putar Kompresor” dapat disimpulkan bahwa jenis refrigerant 134a Yess Cold, Klea, Kalton, dan Nippon Denso dengan menggunakan kecepatan putar kompresor bervariasi 800rpm, 1100rpm & 1400rpm mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kapasitas pendinginan AC mobil 1500 CC. Berdasarkan perhitungan yang sudah dilakukan, nilai kapasitas pendingin (Q_e) tertinggi pada refrigerant 134a Klea dan Nippon Denso pada kecepatan putar kompresor 800rpm sebesar 24,6 kJ/s. Kemudian untuk nilai koefisien prestasi nyata (COP) tertinggi pada refrigerant

134a Nippon Denso pada kecepatan putar kompresor 800rpm sebesar 4,1. Tinggi rendahnya kecepatan putar kompresor dapat mempengaruhi nilai dari kapasitas pendingin (Q_e) dan koefisien prestasi nyata (COP) yang dihasilkan.

Saran

Saran kedepannya adalah sebaiknya dilakukan pemeriksaan pada pintu kabin supaya tidak terjadi kebocoran udara, sebaiknya kabin dibuat dengan serapat mungkin supaya tidak terjadi kebocoran udara, sebaiknya kabin dibuat menggunakan bahan akrilik supaya lebih kuat dan tidak terjadi kebocoran udara.

REFERENSI

- Monintja, Nita CV. (2020), Termodinamika Teknik II. Manado: Unsrat Press
- Anshar, Muhammad., Firman. (2019), Refrigerasi dan Pengkondisian Udara. Makassar: Garis Putih Pratama
- Widodo, Spto., Syamsuri Hasan. (2008), Sistem Refrigerasi dan Tata Udara Jilid 1. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional
- Mora, Michael J., Howard N. Shapiro. (2006), Fundamentals Of Engineering Thermodynamics, 5 th edition. John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ., England
- Cengel, Yunus A., Michael A. Boles. (2006), Thermodynamics Engineering Approach, 5 th edition. The McGraw-Hill Companies
- Reynolds, William C., Henry C. Perkins. (1987), Termodinamika Teknik Edisi Kedua. Jakarta: Erlangga
- Stoecker, Wilbert F., Jerold W. Jones. (1994), Refrigerasi dan Pengkondisian Udara. Jakarta: Erlangga
- Suadi. (2016), Pengujian Pengaruh Variasi Putaran Mesin Terhadap Performansi Sistem Pengkondisian Udara Pada

Mobil 1.500 cc, Jurnal Teknik Mesin,
Vol. 5, No. 3, hal 115-117

Nasution, Muslih., Amirsyah Nasution., M.
Maulana Putra. (2020), Analisa Kinerja
Air Conditioner (AC) Terhadap
Perubahan Tekanan Dan Kecepatan
Putaran Kompresor Pada Mobil Xenia
Type R, Piston, Vol. 4, No. 2, hal 60-63

Analisa Pengaruh Jenis Refrigerant 134a pada Mobil 1500 CC dengan Variasi Kecepatan Putaran Kompresor

ORIGINALITY REPORT

15%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.untag-sby.ac.id Internet Source	4%
2	www.neliti.com Internet Source	2%
3	123dok.com Internet Source	2%
4	jurnal.uisu.ac.id Internet Source	1%
5	sista.polindra.ac.id Internet Source	1%
6	mesin.billfath.ac.id Internet Source	1%
7	widodoandik.blogspot.com Internet Source	1%
8	aseegsw.com Internet Source	1%
9	intranet.fmp-usmba.ac.ma Internet Source	1%

10	Submitted to Universitas Jember Student Paper	<1 %
11	media.neliti.com Internet Source	<1 %
12	pt.slideshare.net Internet Source	<1 %
13	docplayer.org Internet Source	<1 %
14	garuda.kemdikbud.go.id Internet Source	<1 %
15	S D Pentury, G S Norimarna, P Ciptoadi, E W Wairisal. "Pemanfaatan Panas Buangan Motor Induk Untuk Menjalankan Sistem Pendingin Pada KM Alalunga", Journal Teknik Mesin, Elektro, Informatika, Kelautan dan Sains, 2021 Publication	<1 %
16	ijstr.org Internet Source	<1 %
17	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off