

Aplikasi Refrigeran Hidrokarbon Pada Mesin Refrigerasi Dan Pengkondisian Udara Untuk Penghematan Konsumsi Energi Listrik



**Ari Darmawan Pasek
Fakultas Teknik Mesin dan Dirgantara
Institut Teknologi Bandung**

LATAR BELAKANG

- **Refrigeran-refrigeran hidrokarbon dapat digunakan sebagai alternatif pengganti CFC,dan HCFC.**
 - **refrigeran ini memiliki ODP nol dan GWP rendah, dan**
 - **dapat digunakan langsung pada sistem CFC dan HCFC**
 - **penghematan daya yang cukup signifikan.**
 - **sudah diproduksi di Indonesia, dan dapat diperoleh dengan harga yang lebih murah**
- **Makalah ini berisi informasi hasil-hasil retrofit mesin CFC dan HCFC dengan refrigeran hidrokarbon**

HASIL RETROFIT PADA MESIN DOMESTIK REFRIGERASI

No	Parameter	HC	R-12	Perubahan (%)	
				Bertambah	Berkurang
1.	Muatan refrigeran (g)	33	100		67
2.	COP (tanpa beban)	3,3	2,8	19	
3.	COP (dengan beban)	3,0	2,2	35	
4.	Perbandingan kompresi (tanpa beban)	5,7	6,2		8,1
5.	Perbandingan kompresi (dengan beban)	5,8	6,7		13,4
6.	Konsumsi listrik (watt)	100.8	126		25

HASIL RETROFIT PADA MESIN AC RESIDENSIAL-KOMERSIAL

No	Tanggal	Merk	Jenis	Kapasitas		Performansi R-22						Performansi Propana (R-290)					
						Amper			Refrigeran			Amper			Refrigeran		
				Hp	BTU	R	S	T	High P, psig	Low P, psig	Temp Udara oC	R	S	T	High P, psig	Low P, psig	Temp udara oC
1	15/12/05	Mcquay	MMC100B	10	90000	17.8	15.3	15.2	240.0	60.0	16.4	15.2	12.3	12.2	200.0	60.0	12.5
2	15/12/05	Mcquay	MMC100B	10	90000	17.9	15.1	14.8	250.0	60.0	15.3	15.1	12.5	12.6	200.0	60.0	11.5
3	15/12/05	ITU	YICA 100	10	90000	13.2	12.8	15.4	260.0	80.0	20.0	13.1	12.7	15.2	200.0	65.0	18.0
4	17/12/05	Mcquay	MMC100B	10	90000	17.5	14.2	14.2	220.0	65.0	14.3	14.5	12.3	12.3	200.0	62.0	14.2
5	17/12/05	Mcquay	MMC100B	10	90000	17.8	15.2	15.3	235.0	60.0	12.2	14.6	12.2	12.5	200.0	60.0	12.0
6	17/12/05	Mcquay	MMC100B	10	90000	16.6	14.2	14.2	250.0	60.0	14.7	14.5	11.9	12.0	200.0	60.0	11.4
7	17/12/05	Mcquay	MMC100B	10	90000	14.5	14.1	14.1	220.0	60.0	12.9	14.3	12.8	12.2	195.0	60.0	11.6
8	19/12/05	Mcquay	MMC100B	10	90000	18.8	14.9	15.4	250.0	60.0	12.9	16.0	12.3	12.4	195.0	60.0	10.6
9	20/12/05	Mcquay	MMC100B	10	90000	17.7	15.2	15.2	225.0	60.0	14.9	14.7	12.3	12.4	190.0	60.0	11.5
10	21/12/05	Mcquay	MMC100B	10	90000	18.2	14.7	14.6	230.0	60.0	15.0	15.5	12.1	12.1	175.0	60.0	12.7
11	22/12/05	Mcquay	MMC100B	10	90000	17.4	14.9	14.7	220.0	60.0	14.2	15.3	12.7	13.0	200.0	64.0	13.3
12	24/11/05	Mcquay	MMC100B	10	90000	18.1	16.7	16.0	270.0	60.0	14.9	15.5	13.1	12.9	190.0	55.0	11.8
13	25/11/05	Mcquay	MMC100B	10	90000	18.3	17.3	15.8	290.0	70.0	15.9	15.1	13.9	12.7	210.0	60.0	15.6
14	24/12/05	Acson	AMC150C-FBAD	18	160200	25.1	27.1	26.1	250.0	68.0	17.7	21.2	23.7	22.9	210.0	68.0	14.2
15	24/12/05	Acson	AMC150C-FBAD	18	160200	25.8	26.7	26.6	230.0	65.0	19.1	21.2	23.0	23.3	200.0	62.0	15.2
16	24/12/05	Acson	AMC150C-FBAD	18	160200	25.0	26.8	26.3	240.0	63.0	18.0	21.2	22.6	22.4	200.0	64.0	15.9
17	28/12/05	Acson	AMC150C-FBAD	18	160200	23.5	24.5	26.4	250.0	69.0	14.8	19.1	21.2	21.6	200.0	65.0	13.9

HASIL RETROFIT PADA AC INDUSTRI

Institusi	PT. Mulia Industrindo, Cibitung	
Tanggal retrofit	Mei 22, 2002	
Sistem pendingin	25 hp, sistem AC	
Voltage listrik	3 phase, 380 V, 50 Hz	
Refrigeran	R-22 (HCFC)	R-290 (HC)
Arus listrik	15 A	11 A
Jam operasi	24 hr	24 hr
Tekanan keluaran	250 psig	210 psig
Tekanan isap	72 psig	63 psig
Temperatur kondensor	41°C	40°C
Temperatur evaporator	N/A	N/A
Temperatur udara luar	33°C	34°C
Temperatur udara keluar	20°C	16°C
Temperatur udara ruangan	24°C	24°C

HASIL RETROFIT PADA CHILLER

Chiller	HCFC-22	R-290
Tanggal pengamatan	25/12/2002 sd 27/1/2003	
Hari	34 hari	
kWh meter	859.0	781.8
Hour meter		
Komp. 1	707.0	773.0
Komp. 2	694.8	772.5
Komp. 3	645.4	753.8
Komp. 4	702.9	769.8
Komp. 5	690.2	768.8
Komp. 6	651.9	751.4
Komp. 7	518.7	724.5
Δ jam operasi	4610.9	5313.8
Jam operasi rata-rata	19.37	22.32
Jam operasi kompresor utama jam/hari	20.79	22.73
Konsumsi energi listrik, kW	194.40	161.82
Beda pemakain listrik, kW	32.58	
Penghematan, kWh	25,182.33	
Δ kWh x Rp./kWh	11,052,489.3	
Penghematan pada January, Rp	11,052,489.3	

PENGHEMATAN PADA BULAN BERIKUTNYA

Data	Jan 03	Feb 03	March 03	April 03	Mei 03
Penghematan, kW	32.58	46.25	38.07	52.94	41.18
Penghematan, Rupiah	11,051,359	14,572,367	7,888,448	16,253,032	10,415,894

PERBANDINGAN TINGKAT HUNIAN KONSUMSI ENERGI TOTAL DI GRAND MELIA JAKARTA, 2002 – 2003

	Bulan			
	Sep. 2002	Okt. 2002	Nov, 2002	Des. 2002
Tingkat hunian kamar rata-rata	200	159	126	92
Persentase tingkat hunian, (%)	49.14	39.04	30.93	21.77
Tingkat penggunaan function room, (%)	20.97	22.90	14.19	12.58
	Sep. 2003	Okt. 2003	Nov. 2003	Des. 2003
Tingkat hunian kamar rata-rata	230	254	162	203
Persentase tingkat hunian, (%)	62.70	70.23	44.25	53.67
Tingkat penggunaan <i>function rooms</i> , (%)	71.94	69.68	41.94	59.68
Peningkatan tingkat hunian kamar 2003, (%)	14.59	59.70	28.75	121.57
Peningkatan penggunaan <i>function rooms</i> 2003, (%)	50.97	46.77	27.74	47.10

	Bulan			
	Sep. 2002	Okt. 2002	Nov. 2002	Des. 2002
Konsumsi energi listrik, kWh	1229960	1296060	1171260	1182420
	Sep. 2003	Oct. 2003	Nov. 2003	Dec. 2003
Konsumsi energi listrik, kWh	1174500	1235880	1119960	1243560
Perbedaan dengan 2003, (%)	-4.51	-4.64	-4.38	5.17

KESIMPULAN

- **Sistem CFC, HCFC, dan HFC yang menggunakan refrigeran hidrokarbon meningkat performansinya. Hal ini ditunjukkan dengan menurunnya konsumsi energi listrik, peningkatan kapasitas pendinginan, temperatur pendinginan yang lebih rendah.**