



# BAHAGIAN PENYELIDIKAN WECAM (RESEARCH@WECAM)

## PANDUAN PENGGUNA UNTUK

## KECEKAPAN TENAGA (1)

## LAPORAN MENGENAI PENGHAWA DINGIN

## BAHAGIAN 2

**Persatuan Pengguna Air Dan Tenaga Malaysia  
(WECAM)**  
**No. 1D-1, Bangunan SKPPK, Jln SS9A/17, 47300  
Petaling Jaya, Selangor.**  
**Tel: +603-7876 2009**  
**Fax: +603-7873 5303**  
**Emel: [research@wecam.org.my](mailto:research@wecam.org.my)**

**Disclaimer:** This report is based on market survey and products available in the market. The results are based on internally developed calculation methods that are widely used. All information presented is true at the time of publication. To find out more on the methods, please contact WECAM.

## 1.0 Pengenalan

Penghawa dingin telah menjadi salah satu peralatan keperluan di setiap rumah pada masa kini. Permintaan yang semakin meningkat mendorong kepada kewujudan pelbagai jenama penghawa dingin di pasaran. Antara jenama penghawa dingin yang boleh didapati di pasaran adalah LG, Sharp, Panasonic, Hitachi, Samsung, Elba, Haier, York dan Daikin. Setiap jenama penghawa dingin menawarkan pelbagai fungsi dan keistimewaan seperti antibakteria, penjimatan tenaga, penyahbau dan lain-lain lagi. Jadi, sebagai pengguna, bagaimanakah anda dapat menentukan penghawa dingin yang memberi nilai kepada wang dan cekap tenaga?

Maka, untuk membantu menyelesaikan permasalahan ini, satu kajian telah dijalankan oleh pihak WECAM terhadap penghawa dingin dari pelbagai jenama di Malaysia untuk menentukan jenama yang lebih kos efektif dan cekap tenaga.

## 2.0 Kaedah Kajian

### 2.1 Pendahuluan

Kajian terhadap penghawa dingin dari beberapa jenama di Malaysia, memfokuskan kepada 2 parameter utama:

1. ***Nilai nisbah Kecekapan Tenaga (Energy Efficiency Ratio-EER)***
2. ***Kos melawan Kecekapan***

Setiap penghawa dingin akan diberikan markah berdasarkan kepada kedua-dua parameter ini. Penghawa dingin yang memiliki purata markah yang paling rendah adalah paling cekap tenaga dan kos efektif.


Walaupun bagaimanapun, beberapa perkara yang menjadi faktor penghad kepada kajian ini adalah:

- Jenama penghawa dingin yang terlibat dalam kajian adalah LG, Hitachi, Samsung, Haier, Sharp, York, Panasonic, Elba dan Daikin sahaja.
- Hanya beberapa siri model dari setiap jenama yang terlibat.
- Harga yang digunakan merupakan harga purata yang diambil dari beberapa tempat yang berlainan, iaitu harga kos untuk 1 unit. Ini bermakna harga yang digunakan adalah tidak termasuk kos pemasangan.
- Penghawa dingin yang berkapasiti 1.0HP (kuasa kuda) sehingga 2.5HP sahaja yang dipertimbangkan di dalam kajian ini
- Tempoh penggunaan penghawa dingin yang digunakan dalam pengiraan kajian ini adalah 8 jam sehari

## 2.2 Nilai Energy Efficiency Ratio (EER)

*Energy Efficiency Ratio (EER)* merupakan salah satu parameter penting yang diperlukan untuk menentukan kedudukan penghawa dingin di dalam kajian ini. EER adalah nisbah kapasiti penyejukan bagi penghawa dingin dalam British Thermal Units per jam (BTU/j) kepada jumlah input tenaga (Watt). Nilai EER akan menunjukkan ecekapan sesebuah penghawa dingin dalam menukarkan tenaga elektrik kepada udara yang dingin. Semakin tinggi nilai EER, semakin kurang kos yang diperlukan untuk ia beroperasi.

Rajah di bawah menunjukkan kelas kecekapan bagi penghawa dingin berdasarkan nilai EER.

Kelas	Nilai EER (BTU/j/W)	Kecekapan Berkurang 
5	> 10.41	
4	9.94 – 10.4	
3	8.99 – 9.93	
2	8.52 – 8.98	
1	< 8.51	

Nilai EER boleh didapati daripada label penghawa dingin atau boleh dilakukan pengiraan sendiri berdasarkan persamaan di bawah :

<b><i>Energy Efficiency Ratio : <math>\frac{\text{Kapasiti Penyejukan Penghawa Dingin (BTU/j)}}{\text{Input Tenaga Penghawa Dingin (Watt)}}</math> (EER)</i></b>
--

*Contoh Pengiraan*

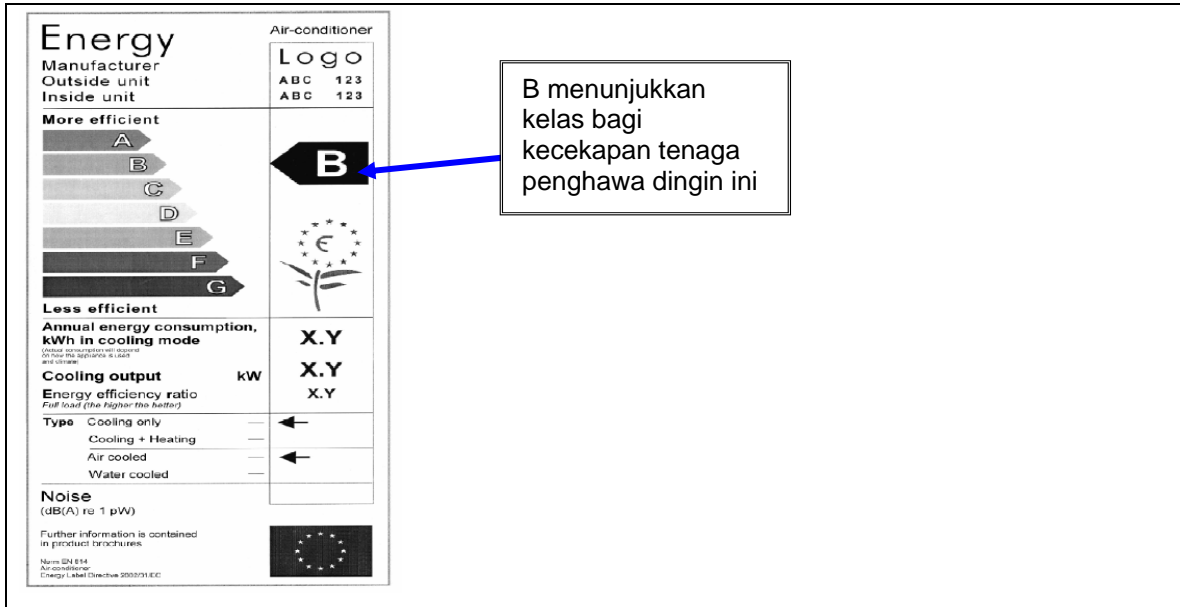
Dari label sebuah penghawa dingin 1HP, memberikan nilai Kapasiti penyejukan 9200 BTU/j dan input tenaga adalah 900 Watt. Kirakan nilai Energy Efficiency Ratio (EER) bagi penghawa dingin tersebut.

$$\begin{aligned} \text{EER} &= \frac{9200 \text{ (BTU/j)}}{900 \text{ (W)}} \\ &= \mathbf{10.22 \text{ (BTU/j/W)}} \end{aligned}$$

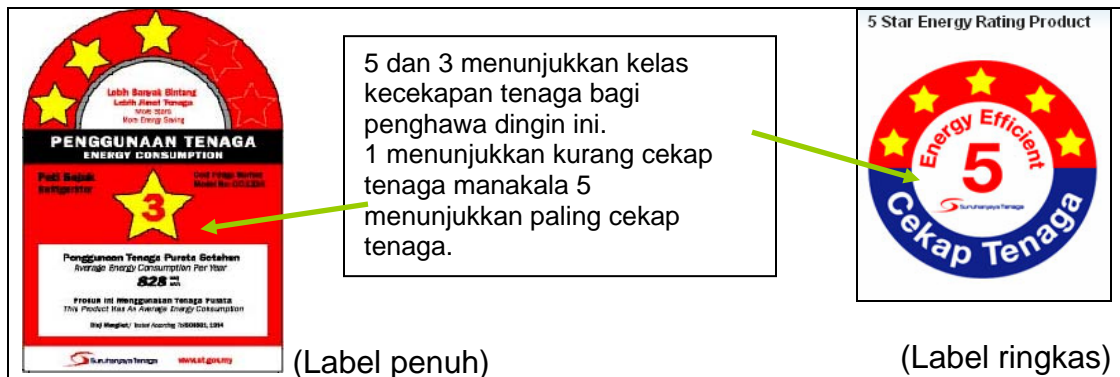
Nilai EER bagi penghawa dingin tersebut adalah 10.22 BTU/j/W. Disebabkan nilai EER ini, penghawa dingin berada di kelas ke 4.

Dengan melakukan pengiraan sendiri terhadap nilai EER, anda sebagai pengguna dapat mengetahui tahap kecekapan penghawa dingin.

Rajah-rajah di bawah menunjukkan contoh label kecekapan tenaga yang terdapat pada penghawa dingin.



Rajah 1: Contoh Label Kecekapan Tenaga di Eropah  
(Sumber : European Union Energy Label)



Rajah 2: Contoh Label Kecekapan Tenaga di Malaysia Bagi Produk Penghawa Dingin  
(Sumber : Suruhanjaya Tenaga)

### 2.3 Kos Peralatan

Kebiasaannya, pengguna di Malaysia menjadikan harga peralatan sebagai faktor utama dalam pembelian barangan. Pengguna lebih mengutamakan penghawa dingin yang lebih murah berbanding penghawa dingin cekap tenaga yang lebih mahal tetapi mengurangkan kos operasi.

Disebabkan itu, pihak kami telah menggunakan harga kos melawan kecekapan sebagai parameter kedua di dalam kajian ini sebagai faktor penentu kepada kedudukan penghawa dingin. Bagi memudahkan pengiraan, anda boleh melayari [www.switch.org.my](http://www.switch.org.my) dan menggunakan kalkulator **\$\$\$ lawan Kecekapan** untuk membandingkan pilihan yang dikehendaki. Ini membantu untuk memastikan produk tersebut adalah bernilai kepada wang dan cekap dalam penggunaan elektrik.

### 2.4 Perbandingan Penghawa Dingin

Perbandingan penghawa dingin dibahagikan kepada 2 kumpulan iaitu penghawa dingin jenis berinverter dan penghawa dingin tidak berinverter (biasa). Kajian ini juga akan melihat kepada kelebihan penghawa dingin jenis berinverter berbanding penghawa dingin jenis bukan berinverter (biasa).

### 3.0 Keputusan Kajian

#### 3.1 Penghawa Dingin Dari Jenis Berinverter

##### 3.1.1 Penghawa Dingin Berinverter 1 HP

Jenama	Model	Nilai EER*				\$\$\$ lawan Kecekapan**			Kedudukan keseluruhan***	
		Kapasiti penyejukan	Kuasa	EER	Kedudukan 1	Harga (RM)	Kuasa	Kedudukan 2	Purata	Akhir
LG	V10CRH	9000	670	13.43	2	1399.00	670	1	1.5	1
Sharp	AHXP10LV	9000	735	12.24	4	1300.00	735	2	3	2
Hitachi	RAS-X10CY	9900	725	13.66	1	1599.00	725	6	3.5	3
Panasonic	CS-S10KKH	9550	760	12.57	3	1329.00	760	5	4	4
York	Y5WMY10J	9000	760	11.84	5	1260.00	760	4	4.5	5
Daikin	FTKD25DVM	8500	725	11.72	6	1300.00	725	3	4.5	6
Haier	HSU-108HEA03	10000	900	11.11	7	1299.00	900	7	7	7

\*Nilai EER – Data diperolehi daripada label dan informasi produk.

\*\*\$\$\$ lawan kecekapan – Harga diperolehi daripada kajian pasaran di antara Disember 2009 – Februari 2010. Kedudukan diperolehi daripada kalkulator online di [www.switch.org.my](http://www.switch.org.my).

\*\*\*Kedudukan keseluruhan – Purata di antara Kedudukan 1 dan Kedudukan 2.

## 3.1.2 Penghawa Dingin Berinverter 1.5 HP

Jenama	Model	Nilai EER*				\$\$\$ lawan Kecekapan**			Kedudukan keseluruhan***	
		Kapasiti penyejukan	Kuasa	EER	Kedudukan 1	Harga (RM)	Kuasa	Kedudukan 2	Purata	Akhir
Sharp	AHXP13LV	12000	1010	11.88	3	1650.00	1010	1	2	1
Hitachi	RAS-X13CY	13000	995	13.07	1	1929.00	995	6	3.5	2
Panasonic	CS-S13KKH	12500	1040	12.02	2	1689.00	1040	5	3.5	3
LG	V12CRH	12000	1010	11.88	4	1749.00	1010	4	4	4
Daikin	FTKD35DVM	11900	1035	11.50	6	1615.00	1035	3	4.5	5
York	Y5WMY15J	12000	1060	11.32	7	1540.00	1060	2	4.5	6
Haier	HSU-138HEA03	13000	1100	11.82	5	1699.00	1100	7	6	7

\*Nilai EER – Data diperolehi daripada label dan informasi produk.

\*\*\$\$\$ lawan kecekapan – Harga diperolehi daripada kajian pasaran di antara Disember 2009 – Februari 2010. Kedudukan diperolehi daripada kalkulator online di [www.switch.org.my](http://www.switch.org.my).

\*\*\*Kedudukan keseluruhan – Purata di antara Kedudukan 1 dan Kedudukan 2.

3.1.3 Penghawa Dingin Berinverter 2.0 HP

Brand	Model	Nilai EER*				\$\$\$ lawan Kecekapan**			Kedudukan keseluruhan***	
		Kapasiti penyejukan	Kuasa	EER	Kedudukan 1	Harga (RM)	Kuasa	Kedudukan 2	Purata	Akhir
Panasonic	CS-S18KKH	18000	1470	12.24	1	2539	1470	1	1	1
Hitachi	RAS-X18CX	17740	1580	11.23	2	2859	1580	3	2.5	2
Daikin	FTKD50FVM	17700	1600	11.06	3	2500	1600	2	2.5	3

\*Nilai EER – Data diperolehi daripada label dan informasi produk.

\*\*\$\$\$ lawan kecekapan – Harga diperolehi daripada kajian pasaran di antara Disember 2009 – Februari 2010. Kedudukan diperolehi daripada kalkulator online di [www.switch.org.my](http://www.switch.org.my).

\*\*\*Kedudukan keseluruhan – Purata di antara Kedudukan 1 dan Kedudukan 2.

3.1.4 Penghawa Dingin Berinverter 2.5 HP

Jenama	Model	Nilai EER*				\$\$\$ lawan Kecekapan**			Kedudukan keseluruhan***	
		Kapasiti penyejukan	Kuasa	EER	Kedudukan 1	Harga (RM)	Kuasa	Kedudukan 2	Purata	Akhir
Panasonic	CS-S24KKH	21300	1880	11.33	1	2999	1880	1	1	1
Daikin	FTKD60FVM	21200	2100	10.10	2	3100	2100	2	2	2

\*Nilai EER – Data diperolehi daripada label dan informasi produk.

\*\*\$\$\$ lawan kecekapan – Harga diperolehi daripada kajian pasaran di antara Disember 2009 – Februari 2010. Kedudukan diperolehi daripada kalkulator online di [www.switch.org.my](http://www.switch.org.my).

\*\*\*Kedudukan keseluruhan – Purata di antara Kedudukan 1 dan Kedudukan 2.

### 3.2 Penghawa Dingin Dari Jenis Bukan Berinverter

#### 3.2.1 Penghawa Dingin Bukan Berinverter 1 HP

Jenama	Model	Nilai EER*				\$\$\$ lawan Kecekapan**			Kedudukan keseluruhan***	
		Kapasiti penyejukan	Kuasa	EER	Kedudukan 1	Harga (RM)	Kuasa	Kedudukan 2	Purata	Akhir
York	YWM09G	9000	880	10.23	3	780.00	880	2	2.5	1
Elba	EWS-9210	9000	880	10.23	4	850.00	880	4	4	2
Samsung	AS09RLN	9000	840	10.71	9	939.00	840	3	6	3
Haier	HSU-09LE08	9000	950	9.47	1	899.00	950	11	6	4
Daikin	FT25DVM	8900	815	10.92	12	950.00	815	1	6.5	5
Elba	EWS-9215	9200	940	9.79	2	934.00	940	12	7	6
LG	G10LS	9300	900	10.33	7	929.00	900	8	7.5	7
Sharp	AHA9JEV	9000	835	10.78	11	1000.00	835	5	8	8
Samsung	AE09ELN	9000	840	10.71	10	1109.00	840	7	8.5	9
LG	N10NP	9300	900	10.33	6	1109.00	900	13	9.5	10
Hitachi	RAS-E10CY	9220	897.5	10.27	5	1159.00	897.5	15	10	11
Panasonic	CS-C9KKH	9210	780	11.81	16	1199.00	780	6	11	12
LG	ICE10R	9000	850	10.59	8	1299.00	850	14	11	13
Sharp	AHAP9JLH	9000	780	11.54	15	1319.00	780	9	12	14
York	YWM10J	10000	880	11.36	14	850.00	880	10	12	15
Hitachi	RAS-S10CY	10110	897.5	11.26	13	1199.00	897.5	16	14.5	16

\*Nilai EER – Data diperolehi daripada label dan informasi produk.

\*\*\$\$\$ lawan kecekapan – Harga diperolehi daripada kajian pasaran di antara Disember 2009 – Februari 2010. Kedudukan diperolehi daripada kalkulator online di [www.switch.org.my](http://www.switch.org.my).

\*\*\*Kedudukan keseluruhan – Purata di antara Kedudukan 1 dan Kedudukan 2.

3.2.2 Penghawa Dingin Bukan Berinverter 1.5 HP

Jenama	Model	Nilai EER*				\$\$\$ lawan Kecekapan**			Kedudukan keseluruhan***	
		Kapasiti penyejukan	Kuasa	EER	Kedudukan 1	Harga (RM)	Kuasa	Kedudukan 2	Purata	Akhir
York	YWM15G	13000	1160	11.21	3	1030.00	1160	1	2	1
Daikin	FT35DVM	12200	1120	10.89	4	1260.00	1120	2	3	2
Hitachi	RAS-S13CY	12055	1060	11.37	1	1609.00	1060	7	4	3
Panasonic	CS-C12KKH	12000	1070	11.21	2	1549.00	1070	6	4	4
Sharp	AHA12JEV	12000	1105	10.86	5	1400.00	1105	4	4.5	5
Hitachi	RAS-E13CY	11985	1110	10.80	6	1409.00	1110	5	5.5	6
Samsung	AS12ULN	12000	1160	10.34	8	1199.00	1160	3	5.5	7
Samsung	AS12ELN	12000	1160	10.34	9	1419.00	1160	9	9	8
LG	ICE12R	12000	1140	10.53	7	1659.00	1140	12	9.5	9
LG	G12LS	12200	1200	10.17	11	1199.00	1200	8	9.5	10
York	YWM15J	12500	1280	9.77	12	1030.00	1280	10	11	11
LG	N12NP	12700	1240	10.24	10	1459.00	1240	14	12	12
Elba	EWS-1215	11500	1290	8.91	14	1176.00	1290	11	12.5	13
Haier	HSU-12LE08	12000	1280	9.38	13	1299.00	1280	13	13	14

\*Nilai EER – Data diperolehi daripada label dan informasi produk.

\*\*\$\$\$ lawan kecekapan – Harga diperolehi daripada kajian pasaran di antara Disember 2009 – Februari 2010. Kedudukan diperolehi daripada kalkulator online di [www.switch.org.my](http://www.switch.org.my).

\*\*\*Kedudukan keseluruhan – Purata di antara Kedudukan 1 dan Kedudukan 2.

## 3.2.3 Penghawa Dingin Bukan Berinverter 2.0 HP

Jenama	Model	Nilai EER*				\$\$\$ lawan Kecekapan**			Kedudukan keseluruhan***	
		Kapasiti penyejukan	Kuasa	EER	Kedudukan 1	Harga (RM)	Kuasa	Kedudukan 2	Purata	Akhir
Daikin	FT50FVM	18090	1650	10.96	1	1900.00	1650	1	1	1
LG	N18NP	18000	1680	10.71	2	2249.00	1680	2	2	2
LG	G18LS	18000	1800	10.00	4	1889.00	1800	3	3.5	3
Panasonic	CS-C18KKH	18400	1800	10.22	3	2349.00	1800	7	5	4
Elba	EWS-1815	18000	1900	9.47	6	1734.00	1900	4	5	5
Hitachi	RAS-E18CY	17580	1870	9.40	7	2050.00	1870	5	6	6
York	YWM20G / YSL20C	19500	2001	9.75	5	1750.00	2001	9	7	7
Samsung	AS18ULN	18000	1920	9.38	8	1919.00	1920	6	7	8
Haier	HSU-18LE08	18000	1950	9.23	10	1899.00	1950	8	9	9
Samsung	AS18ELN	18000	1920	9.38	9	2169.00	1920	10	9.5	10
Sharp	AHA18JEV	18000	2030	8.87	11	2199.00	2030	11	11	11

\*Nilai EER – Data diperolehi daripada label dan informasi produk.

\*\*\$\$\$ lawan kecekapan – Harga diperolehi daripada kajian pasaran di antara Disember 2009 – Februari 2010. Kedudukan diperolehi daripada kalkulator online di [www.switch.org.my](http://www.switch.org.my).

\*\*\*Kedudukan keseluruhan – Purata di antara Kedudukan 1 dan Kedudukan 2.

## 3.2.4 Penghawa Dingin Bukan Berinverter 2.5 HP

Jenama	Model	Nilai EER*				\$\$\$ lawan Kecekapan**			Kedudukan keseluruhan***	
		Kapasiti penyejukan	Kuasa	EER	Kedudukan 1	Harga (RM)	Kuasa	Kedudukan 2	Purata	Akhir
Hitachi	RAS-24CE9G	24060	2213	10.87	1	2729.00	2213	3	2	1
Samsung	AS24ULN	24000	2350	10.21	2	2279.00	2350	2	2	2
Haier	HSU-22LE08	22000	2250	9.78	4	2099.00	2250	1	2.5	3
Panasonic	CS-C24KKH	24000	2430	9.88	3	2699.00	2430	6	4.5	4
Hitachi	RAS-E24CY	22180	2335	9.50	5	2469.00	2335	4	4.5	5
Daikin	FT60FVM	22530	2460	9.16	6	2300.00	2460	3	4.5	6
York	YWM25G / YSL25C	24000	2730	8.79	8	2020.00	2730	7	7.5	7
LG	N24NP	24000	2700	8.89	7	2599.00	2700	9	8	8
Elba	EWS-2415	24000	2750	8.73	9	2427.00	2750	8	8.5	9
Sharp	AHA24JEV	24000	2760	8.70	10	2499.00	2760	10	10	10

\*Nilai EER – Data diperolehi daripada label dan informasi produk.

\*\*\$\$\$ lawan kecekapan – Harga diperolehi daripada kajian pasaran di antara Disember 2009 – Februari 2010. Kedudukan diperolehi daripada kalkulator online di [www.switch.org.my](http://www.switch.org.my).

\*\*\*Kedudukan keseluruhan – Purata di antara Kedudukan 1 dan Kedudukan 2.

#### 4.0 Rumusan dan Perbincangan

<b><i>Penghawa Dingin Berinverter</i></b>			
Kuasa	Kedudukan	Jenama	Model
1.0 HP	1	LG	V10CRH
	2	Sharp	AHXP10LV
	3	Hitachi	RAS-X10CY
1.5 HP	1	Sharp	AHXP13LV
	2	Hitachi	RAS-X13CY
	3	Panasonic	CS-S13KKH
2.0 HP	1	Panasonic	CS-S18KKH
	2	Hitachi	RAS-X18CX
	3	Daikin	FTKD50FVM
2.5 HP	1	Panasonic	CS-S24KKH
	2	Daikin	FTKD60FVM
<b><i>Penghawa Dingin Tidak Berinverter</i></b>			
1.0 HP	1	York	YWM09G
	2	Elba	EWS-9210
	3	Samsung	AS09RLN
1.5 HP	1	York	YWM15G
	2	Daikin	FT35DVM
	3	Hitachi	RAS-S13CY
2.0 HP	1	Daikin	FT50FVM
	2	LG	N18NP
	3	LG	G18LS
2.5 HP	1	Hitachi	RAS-24CE9G
	2	Samsung	AS24ULN
	3	Haier	HSU-22LE08

Kajian terhadap penghawa dingin jenis berinverter dan bukan berinverter telah dilakukan dengan melihat kepada 2 parameter utama iaitu kos dan nilai EER dari segi kecekapan. Keputusan kajian menunjukkan bahawa penghawa dingin yang berada pada kedudukan tiga teratas merupakan model penghawa dingin terbaik bagi setiap kategori kuasa.

Walaupun kos yang ditawarkan bagi penghawa dingin yang cekap tenaga adalah lebih mahal berbanding dengan jenama lain, tetapi kalkulator **\$\$\$ lawan Kecekapan** membuktikan pengguna mendapat pulangan kembali dalam jangka masa yang panjang kerana bil elektrik bulanan yang perlu dibayar adalah lebih rendah. Ia juga menunjukkan kecekapan penghawa dingin tersebut untuk menukarkan 1 Watt tenaga kepada udara sejuk adalah lebih tinggi berbanding jenama lain.

Selain itu, hasil kajian tersebut juga menunjukkan bahawa penghawa dingin berinverter adalah lebih baik berbanding penghawa dingin jenis bukan berinverter. Ini adalah kerana teknologi inverter yang digunakan dapat membantu mengurangkan penggunaan tenaga di antara 30% sehingga 50%. Teknologi inverter ini akan dijelaskan dengan lebih lanjut pada bab selanjutnya.

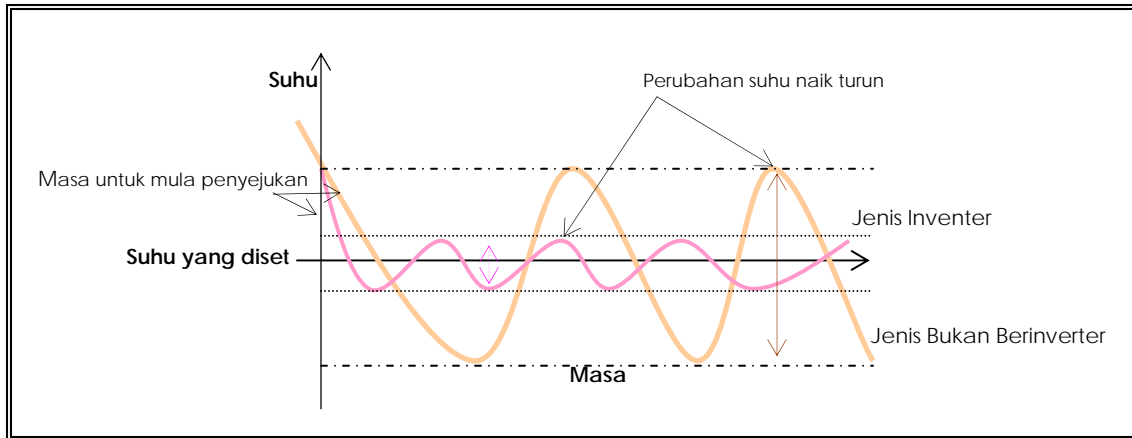
## 5.0 Teknologi Inverter

Sebagai pengguna, tahukah anda apakah yang dimaksudkan dengan teknologi inverter? Bagaimanakah teknologi inverter ini dapat membantu anda untuk mengurangkan bil elektrik ?

Teknologi inverter telah digunakan secara meluas pada masa kini, bukan sahaja pada penghawa dingin tetapi juga pada mesin basuh dan ketuhar gelombang mikro. Bagi penghawa dingin, teknologi inverter membenarkan ia untuk menambahkan kuasa tetapi dalam masa yang sama memiliki kecekapan tenaga yang tinggi. Penghawa dingin yang biasa (bukan berinverter) bekerja pada kelajuan yang ditetapkan dan boleh digambarkan seperti proses memadamkan atau menghidupkan lampu. Apabila unit ini dihidupkan semula, ia akan beroperasi dengan beban penuh. Kitaran buka/tutup (on/off) menyebabkan penghawa dingin mengalami perubahan suhu yang ketara. Ini meningkatkan penggunaan tenaga elektrik.

Manakala, penghawa dingin yang menggunakan teknologi inverter, bekerja seperti alat penambah kelajuan (accelerator) pada kereta iaitu menambah atau mengurangkan penggunaan tenaga berdasarkan keperluan. Unit inverter ini akan meningkatkan kapasitinya secara perlahan-lahan untuk menyejukan bilik. Apabila kawalan kuasa inverter mencapai pada suhu yang diset, ia akan mengurangkan kapasiti dan terus beroperasi bagi mengelak perubahan suhu yang ketara. Ini dapat memberikan lebih keselesaan dan kecekapan berbanding penghawa dingin yang biasa.

Rajah di sebelah menunjukkan perbezaan di antara penghawa dingin yang biasa dan berinverter bagi perubahan. Masa yang diperlukan untuk kitar penyejukan bagi penghawa dingin jenis berinverter adalah lebih cepat berbanding bukan berinverter.



Graf perbandingan di antara penghawa dingin inverter dan bukan berinverter bagi perubahan suhu

Kelebihan teknologi inverter :

- (i) Mencapai suhu yang dikehendaki dengan lebih cepat
- (ii) Masa untuk permulaan dapat dikurangkan kepada 1/3
- (iii) Mengurangkan penggunaan tenaga di antara 30 % - 50 %
- (iv) Mengelakkan kitaran pada pemampat (tiada muatan puncak)
- (v) Tiada perubahan naik turun suhu yang ketara

Keburukan teknologi inverter :

- (i) Pengurangan penggunaan elektrik adalah bergantung kepada tahap penggunaan di sesebuah lokasi.
- (ii) Jika kawasan yang disejukkan sering mempunyai pengguna yang keluar-masuk, kehilangan udara sejuk yang ketara boleh menyebabkan peningkatan penggunaan elektrik.
- (iii) Rekabentuk bangunan atau bilik yang dipilih mesti bersesuaian.

## **6.0 TIPS UNTUK MEMILIH PENGHAWA DINGIN YANG SESUAI**

Pembelian terhadap penghawa dingin merupakan satu pelaburan di mana jika anda melakukan pembelian yang tepat, ia berupaya menjimatkan wang dan penggunaan tenaga elektrik. Akan tetapi, jika pembelian tidak dibuat dengan teliti, anda akan menanggung kos tambahan sepanjang penggunaan penghawa dingin tersebut.

Sebagai pengguna yang bijak, anda haruslah melakukan satu senarai ringkas sebelum melakukan pembelian penghawa dingin. Berikut merupakan antara langkah yang anda boleh pertimbangkan sebelum melakukan pembelian penghawa dingin.

### **6.1 Tentukan Jenis Penghawa Dingin yang Diperlukan**

Pertimbangkan beberapa kriteria yang diperlukan. Contohnya, keluasan bilik yang perlu disejukkan. Anda boleh merujuk kembali Laporan Penghawa Dingin Bahagian 1 di [www.switch.org.my](http://www.switch.org.my) bagi garis panduan pemilihan alat penghawa dingin berdasarkan keluasan bilik. Tentukan juga faktor lain seperti kecekapan tenaga, julat harga dan spesifikasi penghawa dingin yang dikehendaki.

### **6.2 Lakukan Tinjauan Harga**

Kebiasaannya, harga penghawa dingin adalah berbeza di setiap lokasi. Terdapat kedai yang menawarkan harga diskaun dan kedai yang lain mungkin menawarkan kos pemasangan percuma. Catatkan beberapa sebut harga dan lakukan perbandingan terhadap harga, spesifikasi dan kecekapan yang ditawarkan.

### **6.3 Membuat Beberapa Rujukan**

Selain itu, anda boleh melakukan pertanyaan dan membuat rujukan terus kepada kontraktor pemasangan penghawa dingin bagi mendapatkan maklumat tambahan selain daripada jurujual. Antara maklumat yang perlu difahami sebelum melakukan pembelian adalah berkaitan pemasangan, penyelenggaraan dan operasi sesebuah penghawa dingin.

### **6.4 Jangan Terperangkap Dengan Harga Murah yang Ditawarkan**

Realitinya, rakyat Malaysia lebih mengutamakan harga murah berbanding kualiti sesebuah barangan. Dalam pembelian penghawa dingin, harga yang murah tidak boleh menjadi penentu keputusan pembelian anda. Sebagai contoh, jika anda membeli penghawa dingin yang menawarkan teknologi inverter, sudah tentu harga yang ditawarkan adalah lebih mahal berbanding penghawa dingin yang biasa. Walau bagaimanapun, ia dapat mengurangkan kos elektrik bulanan di mana kawalan kuasa inverter dapat membantu mengurangkan penggunaan tenaga di antara 30% sehingga 50%. Ini dapat menjimatkan penggunaan tenaga dan wang anda.

## **7.0 TIP-TIP PEMASANGAN, PENYELENGGARAAN, OPERASI DAN KESELAMATAN PENGHAWA DINGIN**

- (i) *Bersih dan tukar penapis udara (air filter) secara terjadual.* Penapis udara yang berhabuk atau berdebu akan mengurangkan pengaliran udara masuk ke dalam sistem penyejukan. Lakukan pemeriksaan pada penapis udara sebulan sekali. Penapis yang berada dalam keadaan bersih dapat mengurangkan penggunaan tenaga 5% hingga 15%. Habuk boleh mengurangkan kesan penyejukan, meningkatkan bil elektrik dan menyebabkan penghawa dingin mudah rosak.

- (ii) *Bersihkan gegelung (coil).* *Coil* terlapik dengan habuk atau debu akan mengurangkan kesan penyejukan. Untuk membersihkan *coil* pada penghawa dingin, tutup bekalan elektrik dan gunakan pembersih hampagas (vacuum cleaner) untuk menyingkirkan habuk pada *coil* (penukar haba) dalaman. Manakala, *coil* (penukar haba) luaran boleh dibersihkan dengan menggunakan air.
- (iii) *Periksa paip penyalur daripada sebarang kebocoran.* Periksa semua paip penyalur dan sambungan, minima 2 kali setahun. Ini adalah penting, bagi mengenalpasti masalah sebelum ia menjadi lebih teruk.
- (iv) *Pemeriksaan unit dalam dan luar rumah.* Daripada unit dalam rumah, periksa saluran udara keluar masuk bagi memastikan pengaliran udara tidak terhalang atau terdapat bekuan air pada unit. Ini kerana, kedua-dua faktor ini boleh merosakkan unit penghawa dingin. Bagi unit luar rumah pula, pastikan kesemua saluran udara keluar masuk adalah bersih daripada sebarang halangan seperti daun kering dan pasu bunga.
- (v) *Bersihkan unit dalam rumah.* Lap dengan perlahan-lahan menggunakan kain kering yang lembut. Jangan menggunakan air melebihi 40°C atau cecair penggilap untuk membersihkan unit dalaman ini.
- (vi) *Jangan memendekkan kitaran sistem penyejukan.* Penghawa dingin mempunyai sistem penyejukan yang serupa dengan peti sejuk. Adalah penting untuk tidak menutup penghawa dingin dan terus menghidupkannya kembali. Tunggu sekurang-kurangnya 10 minit

selepas ditutup bagi membenarkan tekanan dalam sistem penyejukan kembali kepada keadaan keseimbangan. Ini dapat memanjangkan jangka hayat penghawa dingin anda.

- (vii) *Pemeriksaan Berkala.* Selepas digunakan untuk satu tempoh, penghawa dingin akan menjadi kotor dan prestasinya akan berkurangan. Berpandukan kepada keadaan operasi, kekotoran mungkin akan menghasilkan bau dan habuk yang akan mengganggu sistem *dehumidification*. Jadi, pemeriksaan berkala dicadangkan sebagai tambahan kepada pembersihan biasa melalui juru teknik terlatih.
- (viii) *Langkah untuk mengurangkan kos penggunaan penghawa dingin adalah berdasarkan jumlah haba yang terjana dalam rumah.*
- Tutup lampu bilik apabila tidak digunakan. Cahaya lampu menghasilkan haba yang akan menyebabkan penghawa dingin bekerja dengan lebih kuat.
  - Elakkan pancaran sinaran matahari terus kepada penghawa dingin yang sedang berfungsi.
  - Kurangkan pergerakan masuk - keluar melalui pintu. Ini akan menyebabkan kehilangan udara sejuk dari dalam kawasan yang sejuk.
  - Jangan letakkan peralatan pemanas berhampiran dengan penghawa dingin.
- (ix) *Penempatan unit luar rumah.* Tempatkan unit luar rumah di kawasan yang teduh dan tiada halangan untuk peredaran udara yang tidak terhalang.

- (x) *Penyelenggaraan.* Lantik kontraktor penghawa dingin untuk servis sekurang-kurangnya setiap 2 tahun sekali, lakukan pemeriksaan pada tekanan gas dan penyambungan wayar.
- (xi) *Keselamatan pendawaian.* Cabut plag apabila unit penghawa dingin tidak digunakan untuk satu tempoh yang lama. Pastikan tidak terdapat ketidakteraturan pada plag dan soket elektrik.
- (xii) *Jangan pasang perpaipan penghawa dingin melebihi kepanjangan yang dicadangkan*
- Kapasiti penyejukan akan berkurangan apabila perpaipan melebihi panjang yang dicadangkan.
  - Kompresor akan rosak disebabkan kerja yang berlebihan dan boleh menyebabkan kehilangan waranti terhadap penghawa dingin.
- (xiii) *Lakukan pemeriksaan pada bekalan elektrik.* Sebelum melakukan pemasangan penghawa dingin, pastikan litar elektrik pada bilik boleh mengendalikan beban elektrik penghawa dingin. Jangan gunakan 'extension cord' untuk penghawa dingin.
- (xiv) *Tetapkan suhu pada 24-26<sup>o</sup>C.* Penyejukan bilik kepada suhu yang lebih rendah daripada 20<sup>o</sup>C akan menyebabkan kemasukan haba dari luar dengan cepat. Ini akan meningkatkan penggunaan tenaga elektrik.
- (xv) *Penggunaan kipas juga membantu.* Jika keadaan terlalu panas, anda boleh mengambil langkah insiatif untuk *menghidupkan kipas* bagi membantu pengedaran udara. Pergerakan udara meningkatkan jumlah pengewapan daripada kulit dan membantu menyejuk badan secara semulajadi.

## 8.0 Kesimpulan

Secara keseluruhan, kajian yang dilakukan oleh pihak kami adalah bertujuan memberi gambaran mengenai penghawa dingin yang terdapat di pasaran Malaysia, membantu pengguna memilih penghawa dingin yang kos efektif dan cekap tenaga; memberi penerangan mengenai teknologi inverter yang digunakan pada penghawa dingin; dan membantu para pengguna melakukan pengiraan sendiri terhadap nilai EER untuk kecekapan tenaga penghawa dingin. Berbekalkan dengan pengetahuan tersebut, anda sebagai pengguna, dapat memilih dengan bijak penghawa dingin yang lebih cekap tenaga dan kos efektif.

LAMPIRAN

Senarai Penghawa Dingin yang Memiliki Star Rating 4-5 di Malaysia

**Air Conditioners (Single Split Wall Mounted Type)**

No.	Brand, Product Name/Model No.	STAR Rating	
1	PANASONIC CS-S10JKM-5, CU-S10JKM-5	5	
2	PANASONIC CS-S13JKM-5, CU-S13JKM-5	5	
3	PANASONIC CS-S15JKM-5, CU-S15JKM-5	5	
4	PANASONIC CS-S18JKM-5, CU-S18JKM-5	5	
5	PANASONIC CS-S24JKM-5, CU-S24JKM-5	5	
6	PANASONIC CS-PS9JKM-5, CU-PS9JKM-5	5	
7	PANASONIC CS-PS12JKM-5, CU-PS12JKM-5	5	
8	PANASONIC CS-PS15JKM-5, CU-PS15JKM-5	5	
9	PANASONIC CS-PS18JKM-5, CU-PS18JKM-5	5	
10	PANASONIC CS-PS24JKM-5, CU-PS24JKM-5	5	
11	PANASONIC CS-C9JKM-5, CU-C9JKM-5	5	
12	PANASONIC CS-C12JKM-5, CU-C12JKM-5	5	
13	PANASONIC CS-C9JKM-4, CU-C9JKM-4	4	
14	PANASONIC CS-C12JKM-4, CU-C12JKM-4	4	
15	PANASONIC CS-C18JKM-4, CU-C18JKM-4	4	
16	PANASONIC CS-C24JKM-4, CU-C24JKM-4	4	
17	PANASONIC CS-S10JKM-5, CU-S10JKM-5	5	
18	PANASONIC CS-S13JKM-5, CU-S13JKM-5	5	
19	PANASONIC CS-S15JKM-5, CU-S15JKM-5	5	
20	PANASONIC CS-S18JKM-5, CU-S18JKM-5	5	
21	PANASONIC CS-S24JKM-5, CU-S24JKM-5	5	
22	PANASONIC CS-PS9JKM-5, CU-PS9JKM-5	5	
23	PANASONIC CS-PS12JKM-5, CU-PS12JKM-5	5	
24	PANASONIC CS-PS15JKM-5, CU-PS15JKM-5	5	
25	PANASONIC CS-PS18JKM-5, CU-PS18JKM-5	5	
26	PANASONIC CS-PS24JKM-5, CU-PS24JKM-5	5	
27	PANASONIC CS-C9JKM-5, CU-C9JKM-5	5	
28	PANASONIC CS-C12JKM-5, CU-C12JKM-5	5	
	<b>Indoor</b>	<b>Outdoor</b>	
29	ACSON AWM10J-AMBBA	ACSON ALC09C-AMHOH ACSON ALC09C-AMHB	4
30	ACSON AWM10G-AMSAE	ACSON ALC10C-AMPOB	4
31	ACSON AWM10G-AMLBE	ACSON ALC10C-AMPIB	
32	ACSON AWM10G-AMHBA		4
33	ACSON A5WM20G-AMIBE-R	ACSON A5LC20C-AMPOC-R ACSON A5LC20C-AMPIC-R	4

**Water and Energy Consumer Association of Malaysia (WECAM)**

34	ACSON A5WM25G-AMIBE-R	ACSON A5LC25C- AMPOC-R ACSON A5LC25C- AMPIC-R	4
35	ACSON A5MW10G- AMIBD-R	ACSON A5LC10C- AMPOE-R	5
36	ACSON A5WM15G-AMIBD-R	ACSON A5LC15C- AMPOE-R	5
37	ACSON A5WM10J-AMBBA-R	ACSON A5LC10CJ- AMPOG-R	5
38	ACSON A5WMY10J-AMBTAR	ACSON A5LCY10D- AMOUA-R	5
39	ACSON A5WMY15J-AMBTAR	ACSON A5LCY15D-AMOUA-R	5
40	YORK YWM10J-AMBAA	YORK YSL09C- AMHOH YORK YSL09C- AMHIB	4
41	YORK YWM10G-AMIAE	YORK YSL10C- AMPOB YORK YSL10C-AMPIB	4
42	YORK YWM10G-AMLBE		
43	YORK YWM10G-AMMBE		
44	YORK YWM10G-AMPAE		
45	YORK Y5WM20G-AMIAE	YORK Y5SL20C- AMPOC YORK Y5SL20C- AMPIC	4
46	YORK Y5WM25G-AMIAE	YORK Y5SL25C-AMPOC YORK Y5SL25C- AMPIC	5
47	YORK Y5WM10G-AMIAD	YORK Y5SL10C- AMPOE	5
48	YORK Y5WM15G- AMIAD	YORK Y5SL15C- AMPOE	5
49	YORK Y5WM10J-AMBAA	YORK Y5SL10CJ-AMPOG	5
50	YORK Y5WMY10J-AMBTAR	YORK Y5SLY10D-AMOUA YORK Y5SLY10DR- AMOUA	5
51	YORK Y5WMY15J-AMBTAR	YORK Y5SLY15D- AMOUA YORK Y5SLY15DR- AMOUA	5
52		ACSON ALC09C-AMHIH	4
53	ACSON AWM10GN-AMLBE	-	4
54		YORK YSL09C-AMHIH	4
55	ACSON A5WM10G-AMIBD-R	ACSON A5LC10C-AMPOE-R	5
56	ACSON A5WM15G-AMIBD-R	ACSON A5LC15C-AMPOE-R	5
57	ACSON A5WM10J-AMBBA-R	ACSON A5LC10CJ-AMPOG-R	5
58	ACSON A5WMY10J-AMBTAR ACSON A5LCY10D-AMOUA-R	ACSON A5LCY10D-AMOUA-R	5
59	ACSON A5WMY15J-AMBTAR	ACSON A5LCY15D-AMOUA-R	5
60	YORK Y5WM10G-AMIAD	YORK Y5SL10C-AMPOE	5
61	YORK Y5WM15G-AMIAD	YORK Y5SL15C-AMPOE	5
62	YORK Y5WM10J-AMBAA	YORK Y5SL10CJ-AMPOG	5
63	YORK Y5WMY10J-AMBTAR	YORK Y5SLY10D-AMOUA YORK Y5SLY10DR-AMOUA	5
64	YORK Y5WMY15J-AMBTAR	YORK Y5SLY15D-AMOUA YORK Y5SLY15DR-AMOUA	5

(Sumber : Suruhanjaya Tenaga)