

INVERTER

SALES MANUAL



Keunggulan Dasar

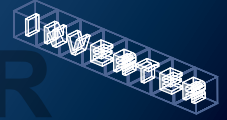
— FITUR —



Isi

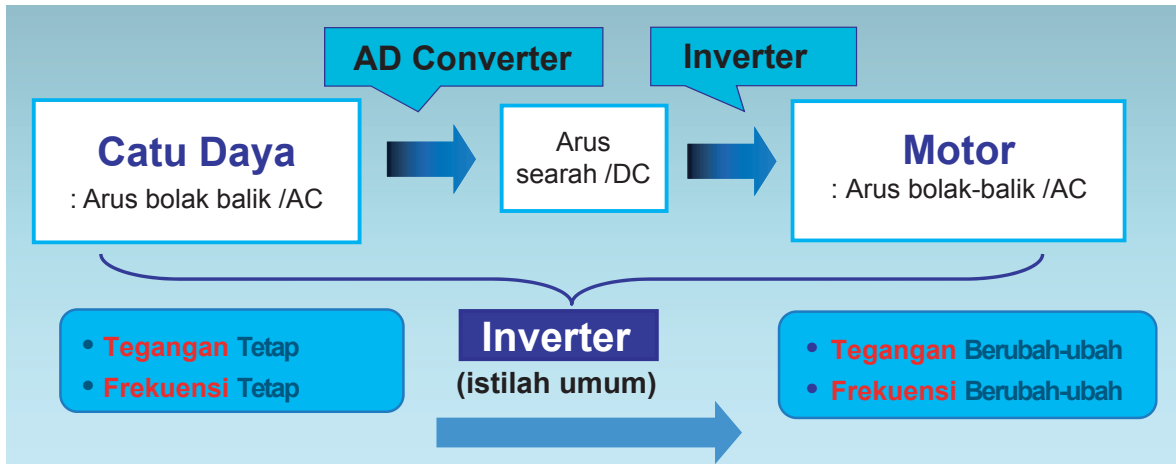
■ Apa itu “Inverter”	1
■ Apa keuntungan dari “Inverter”	4
■ Perincian Keuntungan	5

Apa itu "Inverter"?

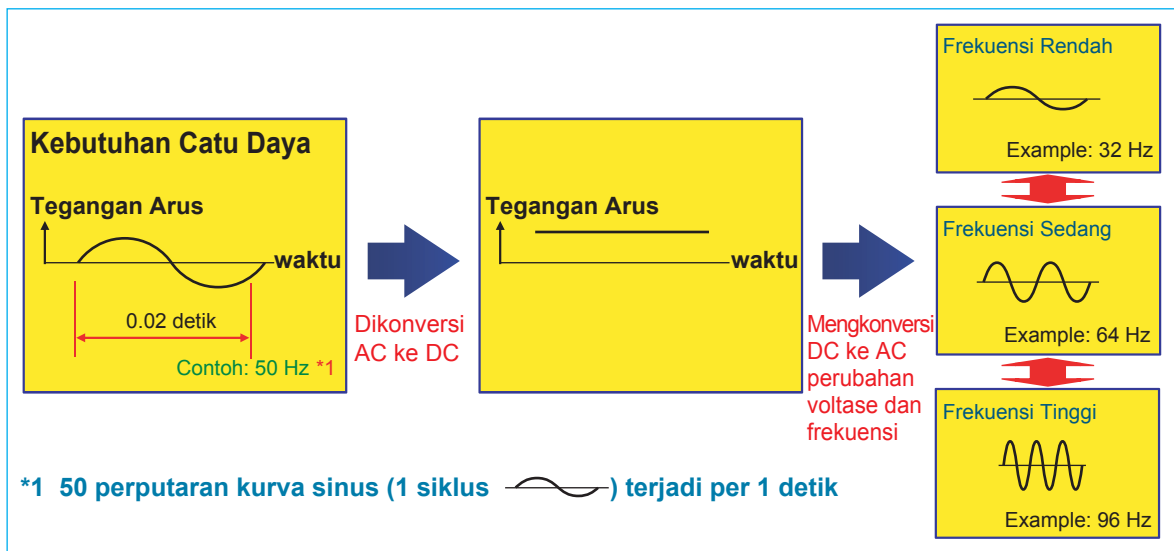


"Inverter" adalah istilah umum untuk peralatan yang menghasilkan arus AC dari frekuensi arus listrik dan tegangan yang berubah-ubah.

Konfigurasi Inverter



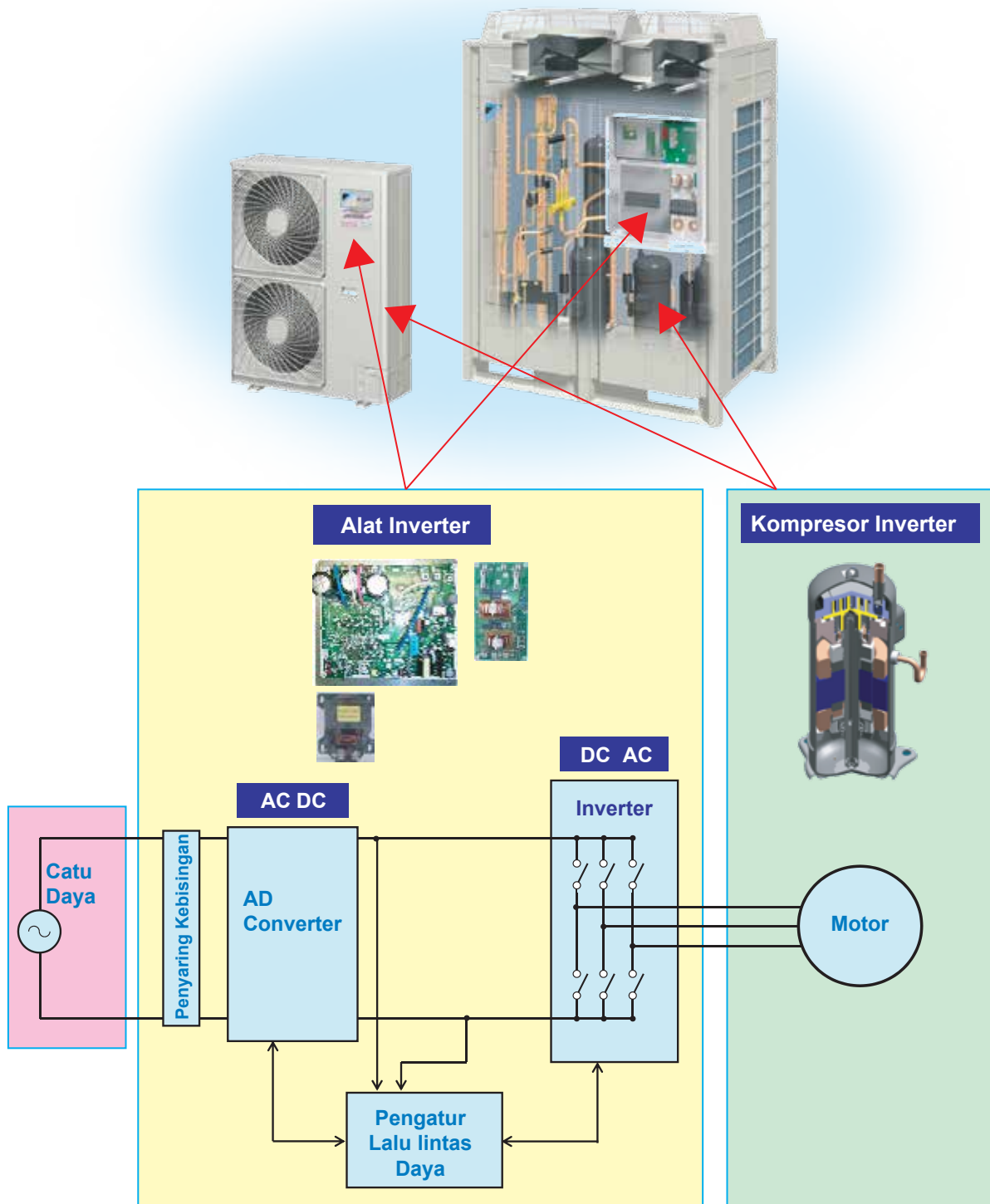
Perubahan dalam bentuk gelombang (Tegangan & Frekuensi)



Inverter mengubah AC (contoh : 50Hz) dari motor power supply ke DC kemudian mengubah dari DC ke AC (frekuensi dan tegangan) dengan bebas.

Inverter untuk AC

Ini digunakan untuk mengubah kecepatan motor dari kompresor dengan bebas.

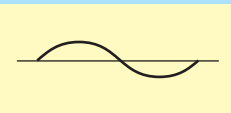
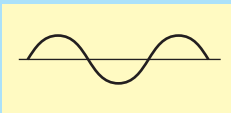
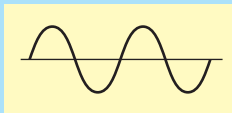
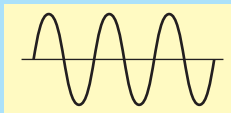


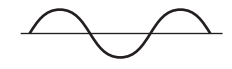
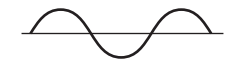


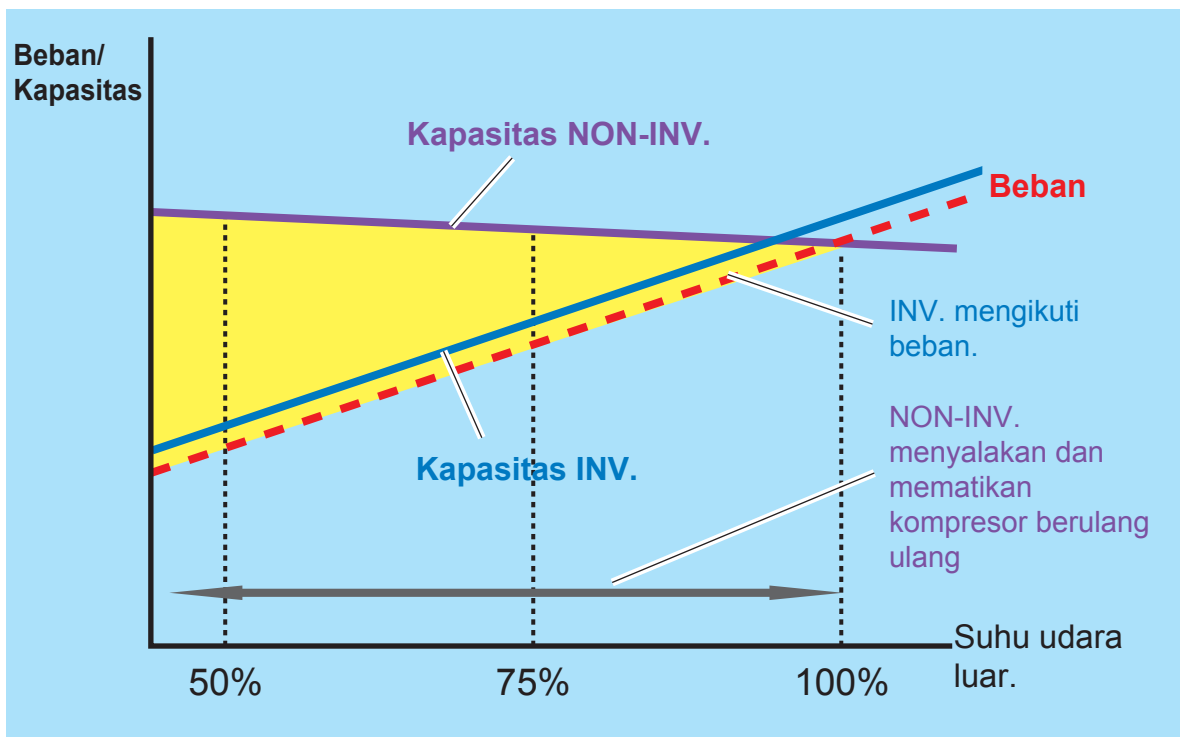
Alat inverter, yang berada di kotak kontrol dari unit outdoor, mengubah frekuensi dari power supply ke motor kompresor, dan mengubah kecepatan perputaran kompresor dengan bebas.

Bagaimana Inverter bekerja pada AC ?

Inverter mengontrol mengatur listrik (tegangan dan frekuensi) untuk kompresor dan mengubah perputaran yang disebut kapasitas.

Non-Inv memberikan arus listrik konstant untuk kompresor sehingga kapasitas harus diatur dengan operasi ON-OFF.

	Kapasitas 50%	Kapasitas 75%	Kapasitas 100%	Kapasitas 120%
INV.	 Berotasi pada 32 Hz	 Berotasi pada 48 Hz	 Berotasi pada 64 Hz	 Berotasi pada 96 Hz
NON-INV.	 50 Hz Perhentian terjadi kira-kira setengah dari waktu pengoperasian	 50 Hz Perhentian terjadi kira-kira 20% dari waktu pengoperasian	 50 Hz	 50 Hz Kekurangan Kapasitas



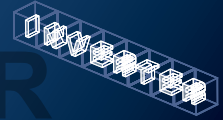
AC Inverter mengubah kapasitas dengan bebas dengan cara mengubah putaran kompresor.

AC inverter dapat menghasilkan kapasitas beban : ketika frekuensi rendah, maka menghasilkan kapasitas rendah dengan putaran rendah.

Sedangkan saat frekuensi tinggi, maka menghasilkan kapasitas tinggi dengan putaran tinggi.

Non-Inv beroperasi pada kapasitas tetap, oleh karena itu pengaturan kapasitas dilakukan dengan operasi ON/OFF ketika beban rendah digunakan.

Apa itu “Inverter”?



“Inverter” menghadirkan 3 keuntungan utama dalam pengaturan udara seperti :

1. Kenyamanan

① Kontrol Temperatur

- 1) Menjaga temperatur yang dikehendaki, sesuai suhu ruangan.
- 2) Pendinginan & pemanasan yang cepat, tetap & hampir tak berubah. Suhu yang dikehendaki dapat dicapai dengan cepat setelah pengoperasian unit dimulai.

② Tenang

- 1) Perubahan dari unit nyala ke mati / sebaliknya dengan tingkat kebisingan rendah karena kontrol kapasitas tidak diperlukan pada transisi ON ke OFF/sebaliknya sehingga tingkat kebisingan rendah dapat dicapai
- 2) Mode malam hari yang senyap : tingkat kebisingan kerja dari outdoor unit dikurangi pada malam hari

2. Penghematan Energi

① Indeks efisiensi energi

COP (Efisiensi pada tingkat nilai) vs. APF/CSPF (Efisiensi tahunan)
CSPF menjadi begitu penting di masa depan

② Efisiensi sepanjang tahun (APF/CSPF) sangat bagus

Karena konsumsi daya sangat kecil dengan pembagian beban, APF/CSPF dapat ditingkatkan, yang mengarah kepada penghematan energi.

③ Kontrol kapasitas tidak diperlukan pada pengoperasian ON-OFF, kehilangan energi sangat rendah jumlahnya.

④ Kontrol atas kebutuhan pendinginan memungkinkan pengaturan hemat energi.

3. Penghematan Biaya Operasional.

① Total biaya investasi jauh lebih rendah.

Karena biaya operasional Inverter jauh lebih rendah daripada biaya operasional Non-Inverter.

② Karena Inverter tidak menghasilkan pemucakan arus yang dibutuhkan, start yang lambat tidak diperlukan



Keuntungan dari Inverter adalah :

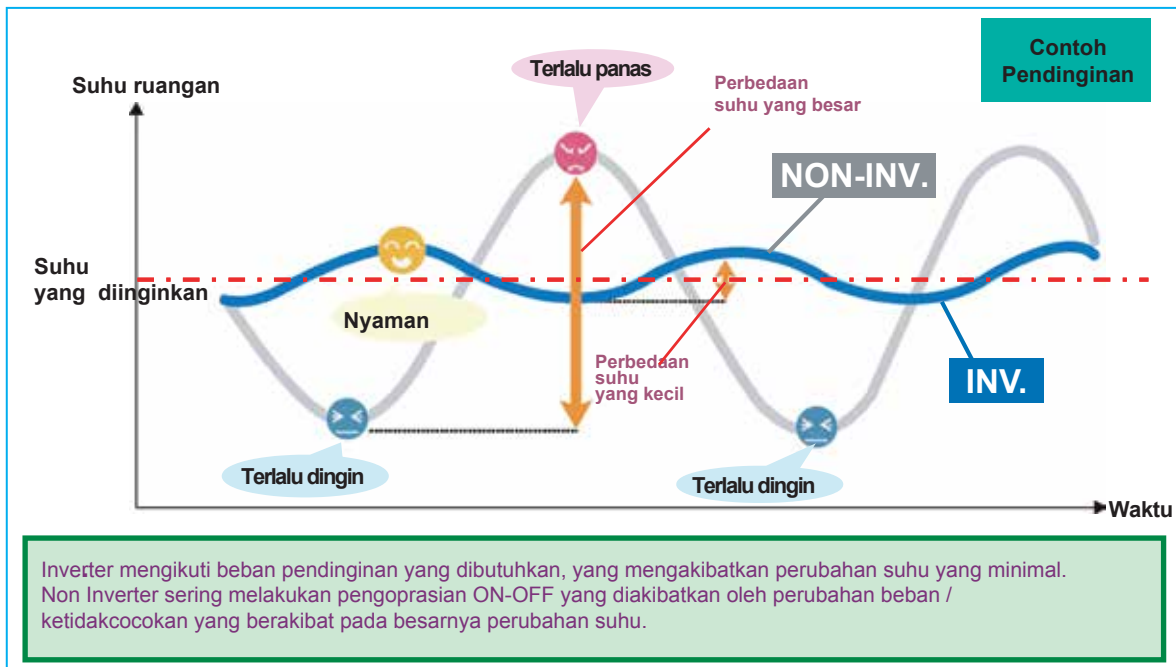
1. Kenyamanan

2. Penghematan Energi

3. Penghematan biaya operasional

Keuntungan 1: Kenyamanan

(1) Pengaturan Suhu

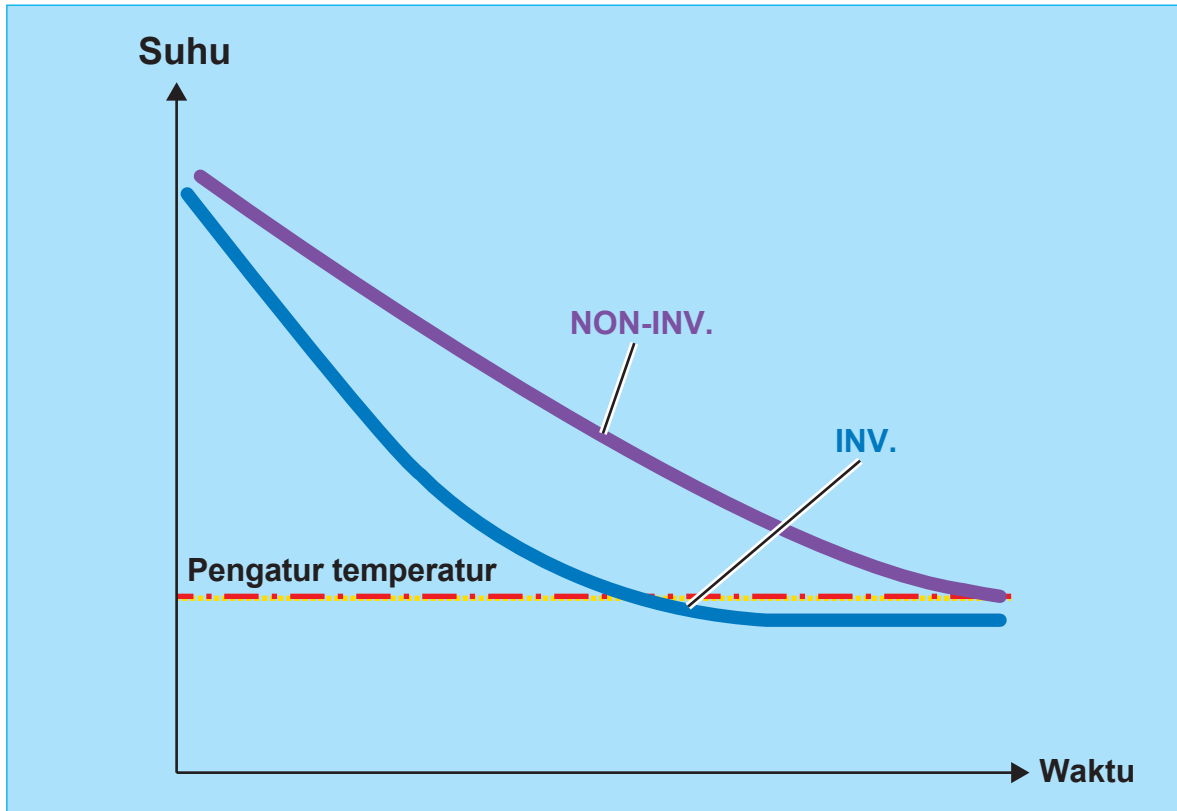


Pengaturan suhu udara biasanya dilakukan berdasarkan suhu terpanas di siang hari. Karena itu, pada banyak kasus di malam hari, kapasitas pendinginan menjadi terlalu tinggi yang menyebabkan seringkali AC menyala dan mati yang menjadikan suhu ruangan berfluktuasi.

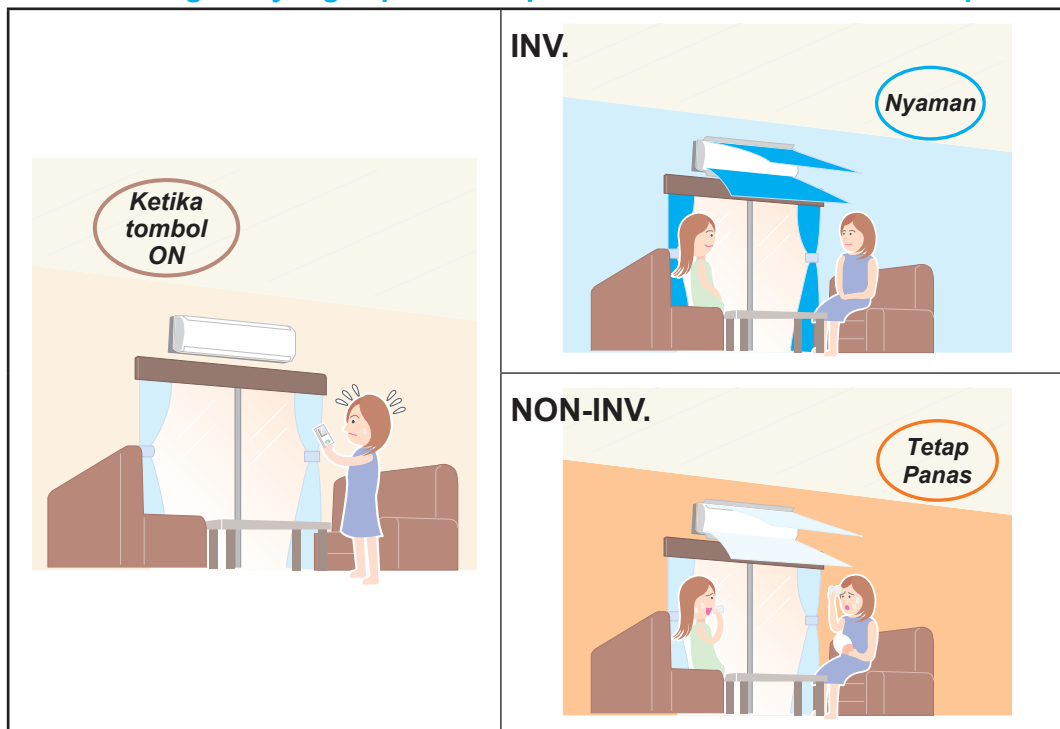
Ketidakcocokan beban pada malam hari pada kasus NON-INV.

Secara khusus, kenyamanan adalah keuntungan terbesar dari pengaturan suhu ruangan yang baik, karena NON-INV melakukan pengaturan suhu dengan sistem ON-OFF, sehingga fluktuasi suhu ruangan menjadi besar, menjadikannya terlalu dingin/panas yang mengganggu tidur di malam hari.

(2) Percepatan Pendinginan/Pemanasan Suhu



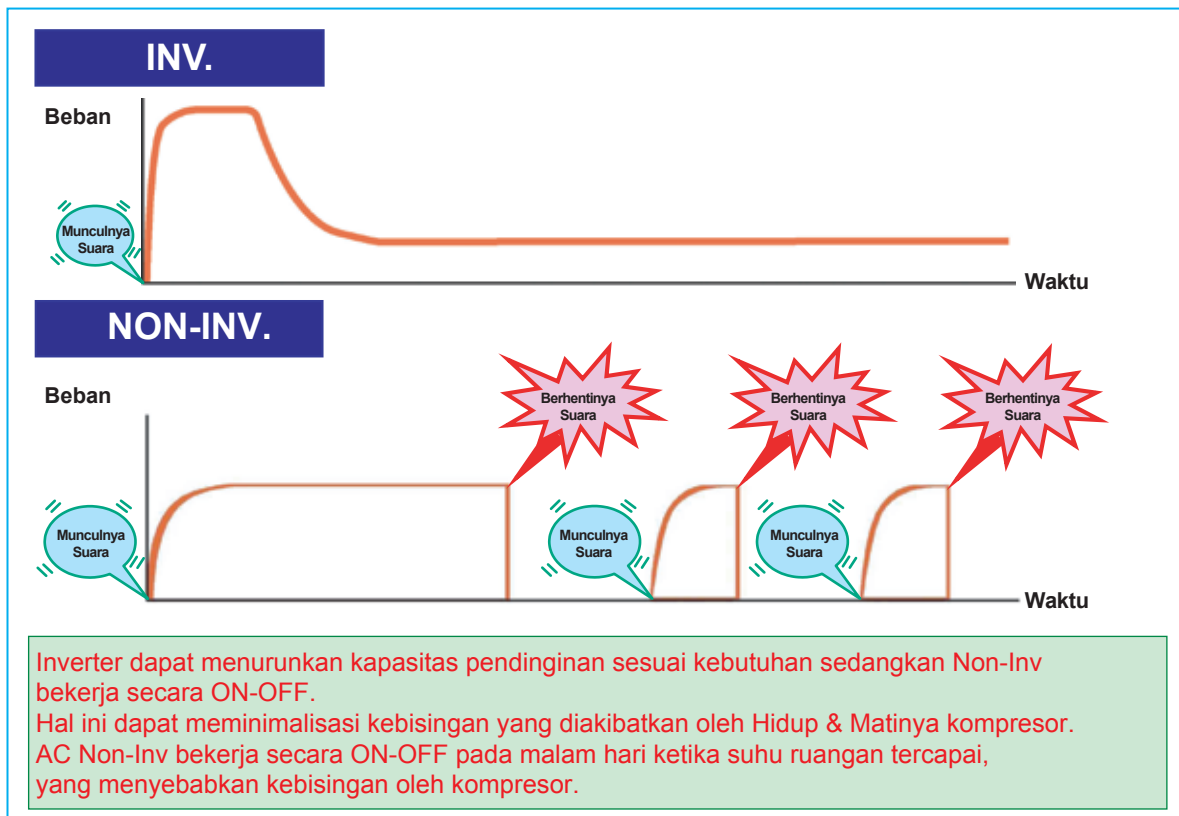
INV.: Pendinginan yang cepat dalam performa maksimal melebihi kapasitas rata-rata



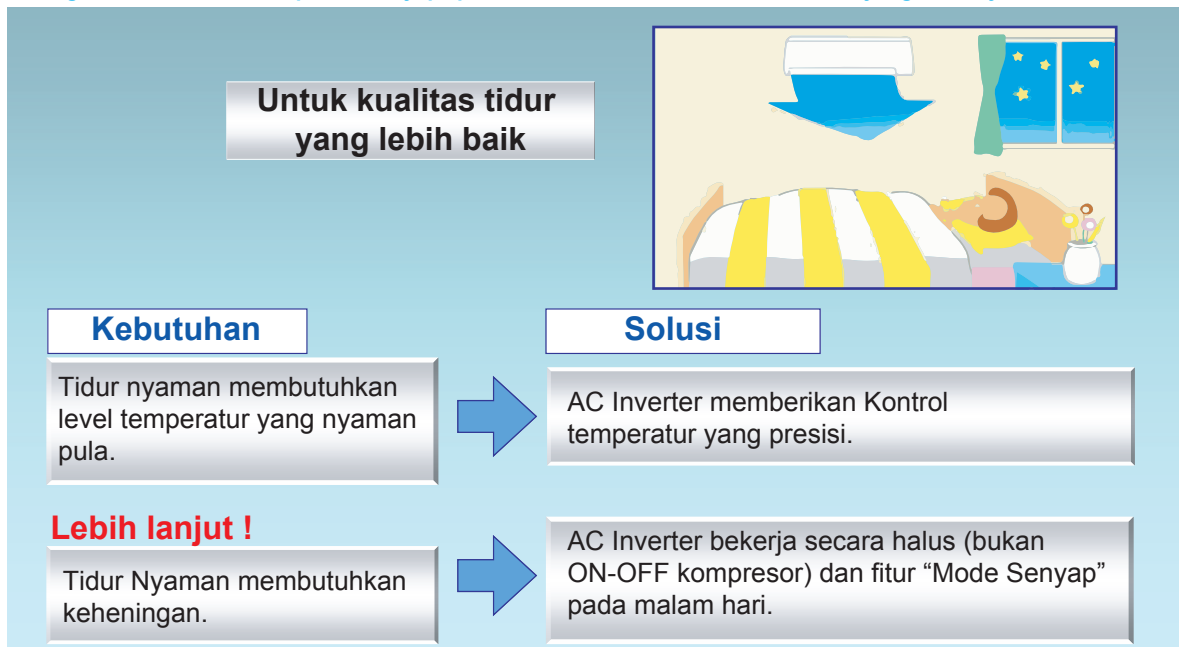
INV. menghasilkan kapasitas maksimal secara cepat setelah AC menyala, hal ini dapat menyebabkan temperatur ruangan cepat dingin. Hal ini berguna untuk kebutuhan yang secara tiba-tiba

(3) Pengoperasian/ Kontrol kebisingan suara

① Mengurangi kebisingan kompresor (Start ON/OFF)



Sebagai tambahan, Fitur “Operasi Senyap” pada Remote Kontrol memberikan tidur yang lebih nyaman



NON-INV berulang kali bekerja secara hidup & mati, dimana dapat menimbulkan kebisingan, dan perasaan yang tidak nyaman.

AC Inv. selain membuat temperatur yang nyaman, tidak bekerja secara hidup & mati, memberikan kesejukan udara yang optimal di kamar tidur.

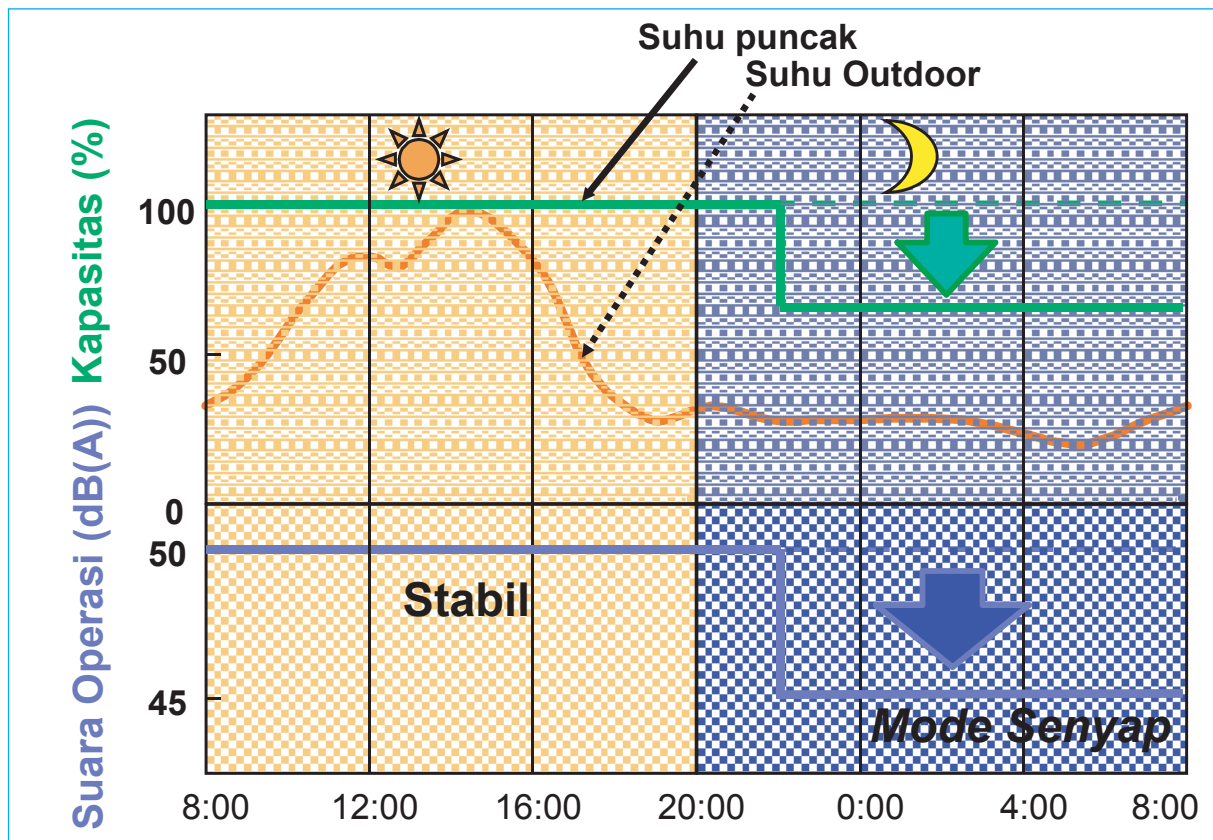
Suara operasi peka terhadap lingkungan sekitar

Mode senyap didesain dengan pertimbangan suara operasi outdoor unit sebelum waktu malam.
(mode senyap mengurangi frekuensi kompresor dan suara pada saat pengopreasian yang mengganggu)

- Letak outdoor unit di lantai satu pada kondominium menghasilkan suara mengganggu ke telinga orang yang tinggal dilantai 2.
- Toko yang buka 24 Jam terasa nyaman, tetapi mengganggu tetangga dengan suara operasi dari unit outdoor mereka.



Mode senyap mengurangi suara pada saat unit beroperasi



Mode senyap malam. Waktu beban malam dapat dikurangi signifikan dibanding dengan beban siang hari. Dengan mengurangi putaran kompresor dimalam hari, kinerja kompresor akan mengeluarkan beban. Oleh karena itu dapat mengurangi suara operasi dari unit outdoor. Ada manfaat di tempat dekat area perumahan

Keuntungan 2 : Hemat Energi

(1) COP and APF : Index Efisiensi Energi

Index efisiensi energi

(Koefisien kinerja - Rasio efisiensi energi:EER)

COP

$$\text{COP} = \frac{\text{Besaran Kapasitas (kW)}}{\text{Besaran Konsumsi Daya (kW)}}$$

Merupakan pendinginan atau kapasitas pemanasan per 1-kW konsumsi daya untuk nilai pengoperasian.

COP adalah ukuran kinerja pendingin udara yang dioperasikan pada kondisi suhu konstan. Kondisi operasi AC disesuaikan dengan perubahan musim dan suhu siang hari ditambahkan ke kinerja.

(Faktor Kinerja Tahunan - Musiman (Akhir tahun) EER:SEER)

APF

$$\text{APF} = \frac{\text{Total kapasitas sebelum dingin + Total kapasitas sebelum pemanasan (kWh)}}{\text{Total konsumsi daya sebelum dingin + Total konsumsi daya sebelum pemanasan (kWh)}}$$

Mewakili pendinginan dan kapasitas pemanasan per 1-kWh konsumsi daya integral dari AC yang dioperasikan di bawah kondisi tertentu sepanjang tahun.

(Faktor Pendingin Kinerja Musiman)

CSPF

$$\text{APF} = \frac{\text{Total kapasitas sebelum pendinginan (kWh)}}{\text{Total konsumsi daya sebelum pendinginan (kWh)}}$$

Mewakili pendinginan kapasitas integral per 1-kWh konsumsi daya dari AC itu dibawah kondisi tertentu sepanjang tahun.

APF/CSPF:

Efisiensi operasi tahunan dari mesin pendingin dibawah dalam kondisi dekat dengan kondisi aktual dengan mengasumsikan aplikasi (Gedung) dan periode operasi

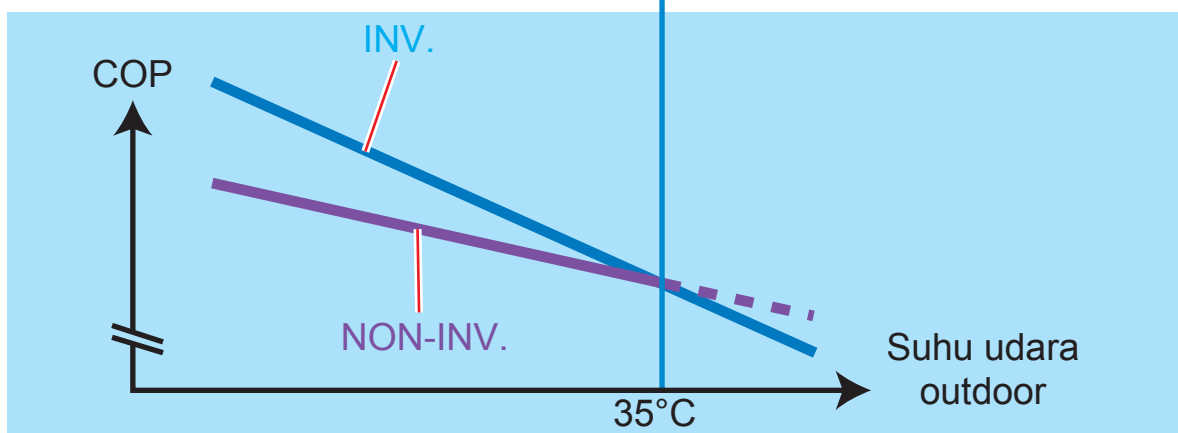
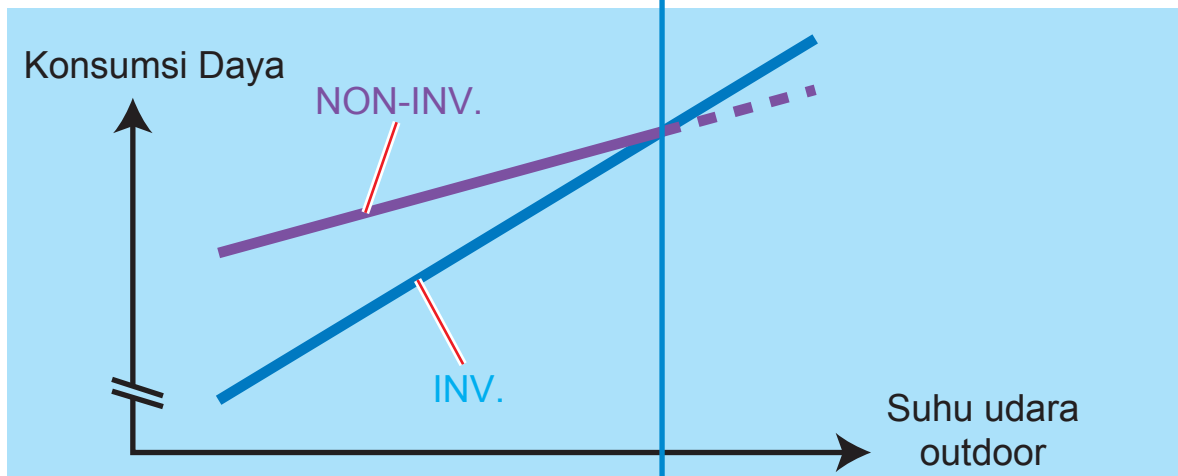
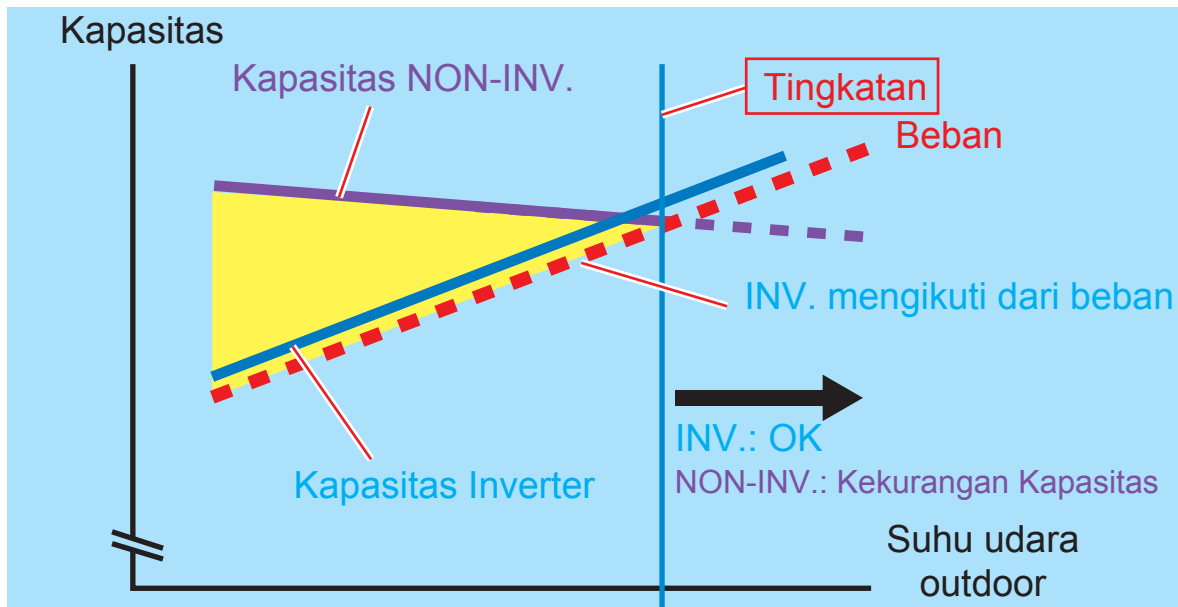


Index penghematan energi dikenal dengan COP, saat ini, baik APF (Total Periode Pendinginan dan Pemanasan) dan CSPF (Periode pendinginan saja) telah digunakan sebagai index diseluruh dunia.

Ini akan menjadi index utama di masa depan. INV telah menunjukkan nilai yang tinggi pada APF/CSPF

(2) Performa hemat energi dari Inverter

Sangat Efisien dengan beban sebagian (dengan beban kecil)

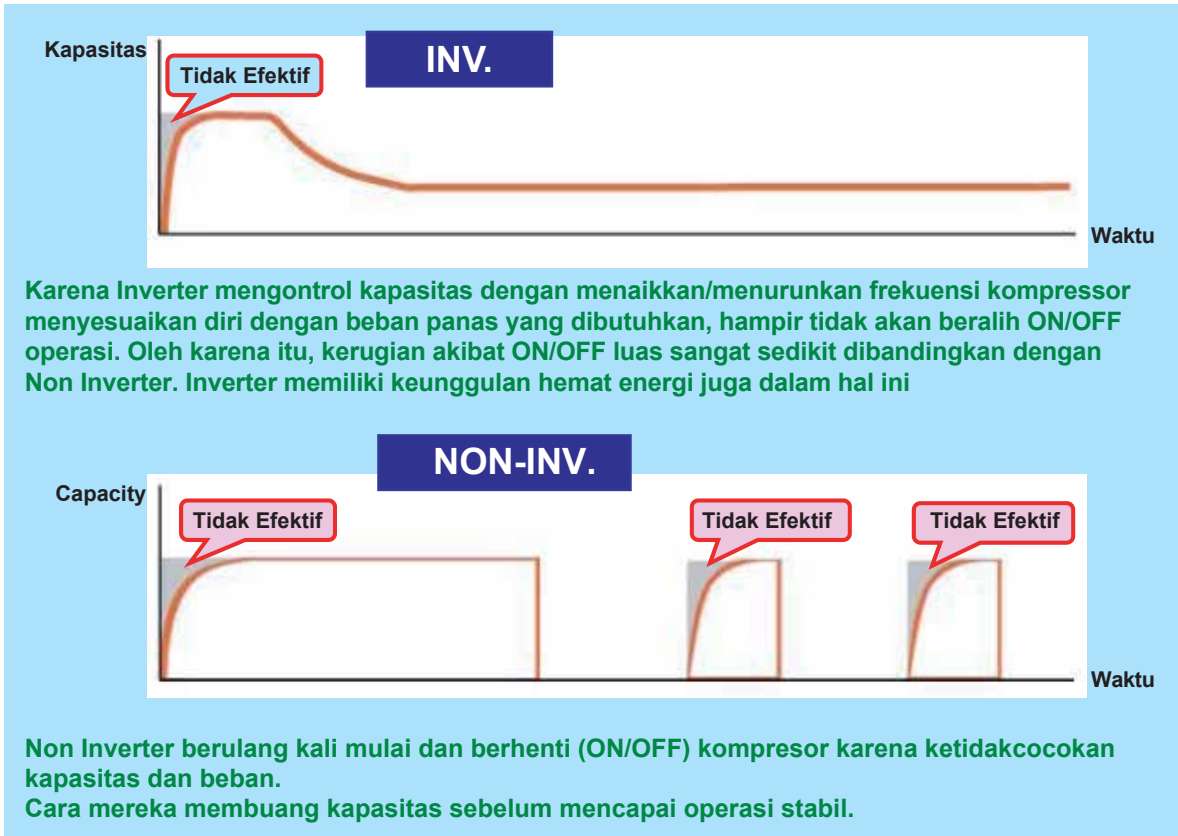


Alasan untuk penghematan energi dari Inverter.

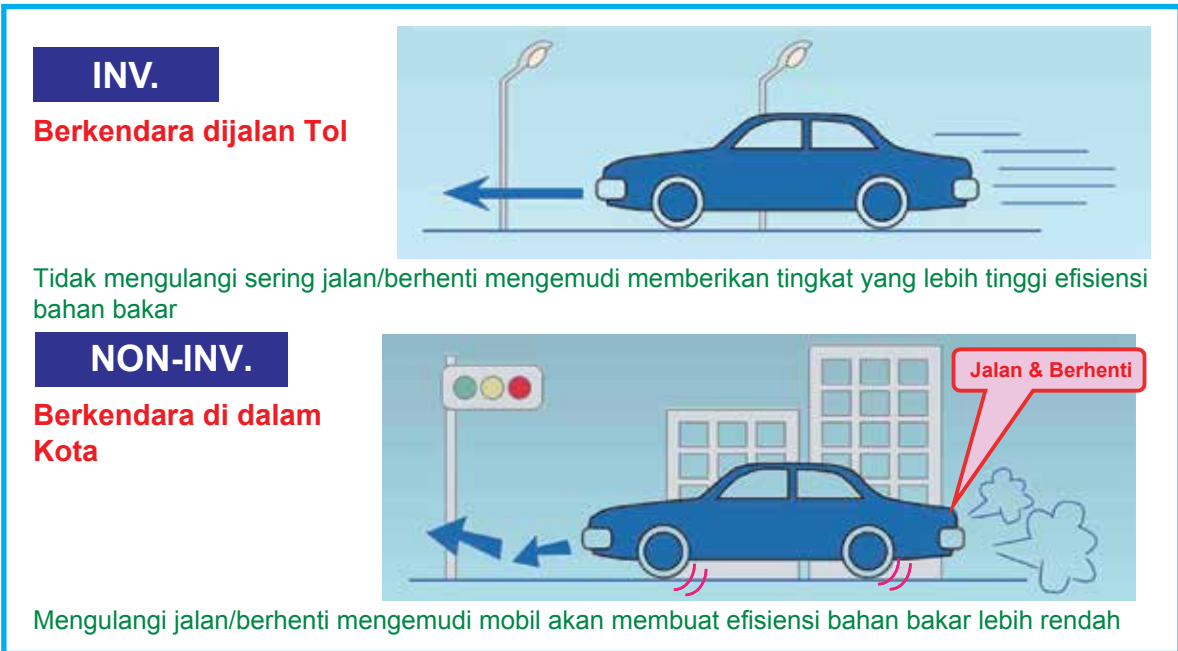
Pertama, Efisiensi tinggi ketika beban kecil.

Ketika beban kecil di malam hari dan tentu operasi dilakukan dengan pengurangan kapasitas, tetapi lebih dari itu : input dapat dikurangi oleh karena itu koefisien kinerja menjadi sangat tinggi.

(3) Kerugian kecil telah terealisasi pada saat operasi Nyala/Mati



Jika disamakan dengan mengendarai mobil...

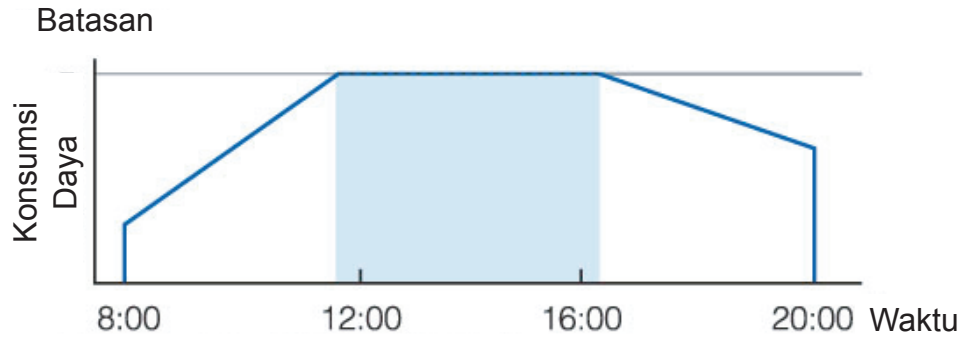


Kedua, Inverter tidak memerlukan ruang operasi ON/OFF yang mengakibatkan kerugian pada saat operasi ini.

Non Inverter menyebabkan hilangnya pendinginan energi ketika berhenti dan mulai lagi karena penukar panas, pipa dan lain lain. Yang sama dapat dikatakan untuk mengemudi mobil : ada perbedaan di konsumsi bahan bakar antara berjalan di jalan tol dengan berhenti/berjalan di lampu lalu lintas.

(4) Pengaturan permintaan

Konsumsi daya maksimum diatur dalam suatu tingkat tertentu set level.



Konsumsi daya dijaga tetap berada pada batas bawah. Tingkat kontrak listrik tereduksi dengan menurunkan kapasitas penerima kontrak daya.



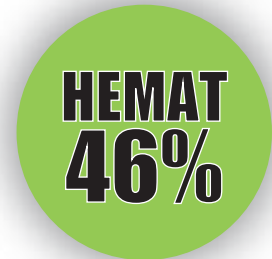
Untuk penggunaan komersial, penggunaan listrik lebih rendah serta hemat daya dengan kontrol permintaan dapat menyebabkan pengurangan biaya.

Penghematan Biaya Operasional.

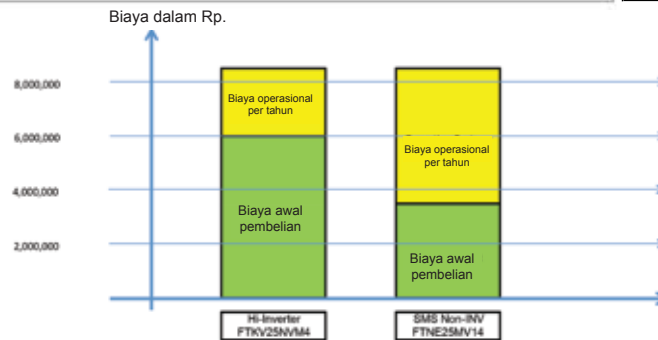
(1) Total biaya investasi jauh lebih rendah

- o Karena biaya operasional Inverter jauh lebih rendah daripada biaya operasional Non-Inverter.

Simulasi 1 HP



Kapasitas	Btu/h	Watt
Besar	8,500	540
Sedang	6,300	400
Rendah	4,100	260



Inverter kwh dalam 30 hari	Rp. 220,464
Non-Inverter kwh dalam 30 hari	Rp. 406,260
penghematan	46%
penghematan per bulan	Rp. 185,796
penghematan per tahun	Rp. 2,229,552
Harga Hi-Inverter	Rp. 6,083,000
Harga SMS Non-INV	Rp. 3,707,000
Selisih harga unit	Rp. 2,376,000

Perbandingan antara 1HP Inverter vs Non-Inverter

Biaya/kWh* Rp. 1,531

Waktu		Suhu Luar Ruangan	Hi-Inverter (R-32)		Non-Inverter (SMS R-410A)	
Dari	Sampai		Konsumsi Daya (W)	Tagihan Listrik per hari	Konsumsi Daya (W)	Tagihan Listrik per hari
18:00	19:00	28	540	IDR 827	819	IDR 1,254
19:00	20:00	28	540	IDR 827	819	IDR 1,254
20:00	21:00	28	540	IDR 827	819	IDR 1,254
21:00	22:00	27	540	IDR 827	819	IDR 1,254
22:00	23:00	27	400	IDR 612	819	IDR 1,254
23:00	0:00	27	400	IDR 612	819	IDR 1,254
0:00	1:00	25	400	IDR 612	819	IDR 1,254
1:00	2:00	25	400	IDR 612	819	IDR 1,254
2:00	3:00	25	260	IDR 398	819	IDR 1,254
3:00	4:00	25	260	IDR 398	819	IDR 1,254
4:00	5:00	25	260	IDR 398	819	IDR 1,254
5:00	6:00	25	260	IDR 398	819	IDR 1,254
			4,800	IDR 7,349	8,845	IDR 15,047

90.0%

Penghematan Biaya Operasional.

(1) Total biaya investasi jauh lebih rendah

- o Karena biaya operasional Inverter jauh lebih rendah daripada biaya operasional Non-Inverter.

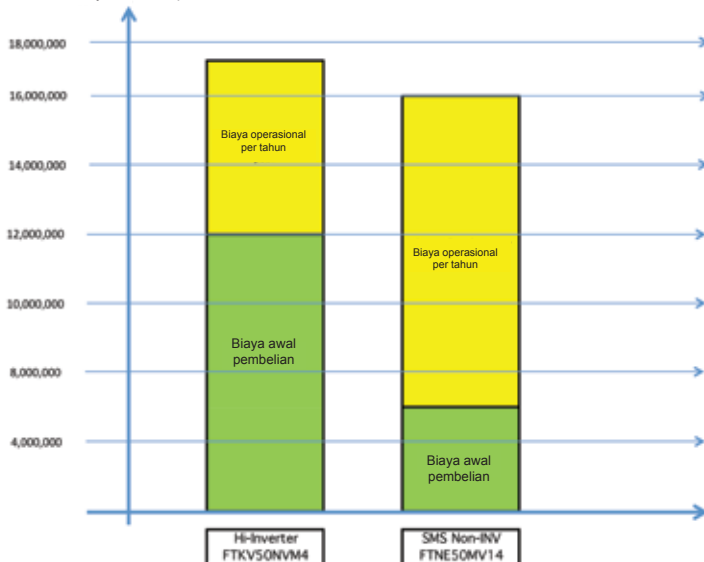
Simulasi 2 HP



**HEMAT
44%**

Kapasitas	Btu/h	Watt
Besar	20,500	1300
Sedang	13,150	833
Rendah	5,800	368

Biaya dalam Rp.



Inverter kwh dalam 30 hari	Rp. 459,484
Non-Inverter kwh dalam 30 hari	Rp. 818,473
penghematan	44%
penghematan per bulan	Rp. 358,989
penghematan per tahun	Rp. 4,307,867
Harga Hi-Inverter	Rp. 12,023,000
Harga SMS Non-INV	Rp. 6,270,000
Selisih harga unit	Rp. 5,753,000

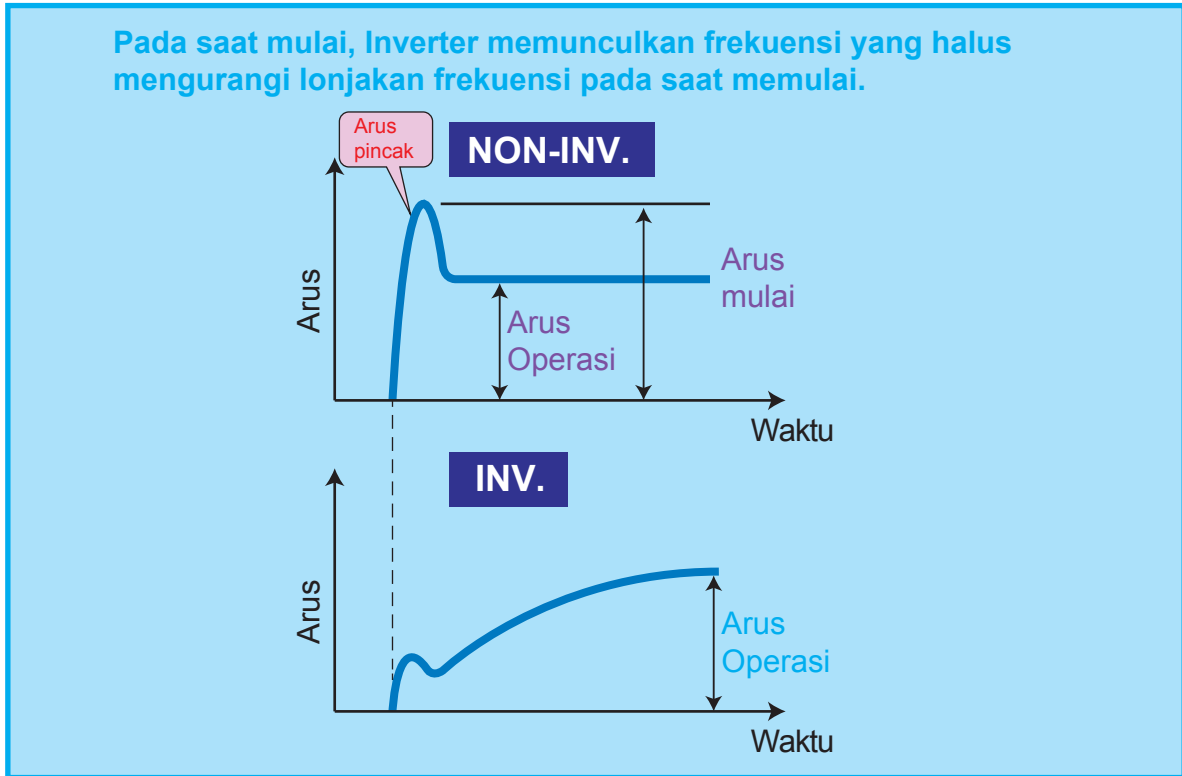
Perbandingan antara 2HP Inverter vs Non-Inverter

Biaya/kWh* Rp. 1,531

Waktu			Suhu Luar Ruangan		Hi-Inverter (R-32)		Non-Inverter (SMS R-410A)		
Dari	Sampai		Konsumsi Daya (W)	Tagihan Listrik per hari	Konsumsi Daya (W)	Tagihan Listrik per hari			
18:00	19:00	28	1,300	IDR 1,990	1,650	IDR 2,526			
19:00	20:00	28	1,300	IDR 1,990	1,650	IDR 2,526			
20:00	21:00	28	1,300	IDR 1,990	1,650	IDR 2,526			
21:00	22:00	27	1,300	IDR 1,990	1,650	IDR 2,526			
22:00	23:00	27	833	IDR 1,275	1,650	IDR 2,526			
23:00	0:00	27	833	IDR 1,275	1,650	IDR 2,526			
0:00	1:00	25	833	IDR 1,275	1,650	IDR 2,526			
1:00	2:00	25	833	IDR 1,275	1,650	IDR 2,526			
2:00	3:00	25	368	IDR 563	1,650	IDR 2,526			
3:00	4:00	25	368	IDR 563	1,650	IDR 2,526			
4:00	5:00	25	368	IDR 563	1,650	IDR 2,526			
5:00	6:00	25	368	IDR 563	1,650	IDR 2,526			
			10,004	IDR 15,316	17,820	IDR 30,314			

90.0%

(2) INV. tidak mencapai arus puncak secara tiba-tiba



INV. mengurangi arus awal secara drastis dibandingkan NON-INV.

1. Q : Apakah perbedaan Inverter Daikin dengan Inverter merk lain ?
 A : Daikin menggunakan swing compressor yang sanggup mengurangi gesekan mekanis sehingga potensi kebocoran gas selama kompresi bisa diminimalisir. IPM Motor dengan magnet Neodymium sanggup menghasilkan daya tolak-menolak 10x lebih besar dibanding magnet ferit standard sehingga sanggup memberikan daya yang lebih besar dengan energy yang lebih kecil.

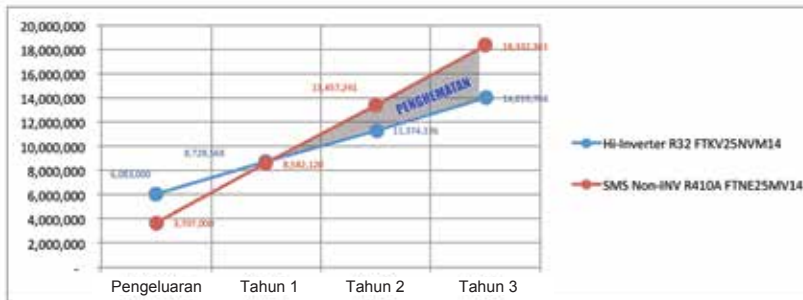
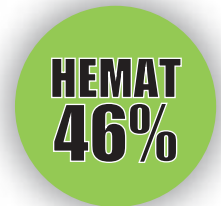
2. Q : Berapakah besar penghematan AC Inverter Daikin dibanding AC Non-Inverter Daikin ?

A : Silahkan lihat table dibawah :

Perbandingan antara 1HP Inverter vs Non-Inverter

Waktu			Hi-Inverter (R-32)		Non-Inverter (SMS R-410A)	
Dari	Sampai	Suhu Luar Ruangan	Konsumsi Daya (W)	Tagihan Listrik per hari	Konsumsi Daya (W)	Tagihan Listrik per hari
18:00	19:00	28	540	IDR 827	819	IDR 1,254
19:00	20:00	28	540	IDR 827	819	IDR 1,254
20:00	21:00	28	540	IDR 827	819	IDR 1,254
21:00	22:00	27	540	IDR 827	819	IDR 1,254
22:00	23:00	27	400	IDR 612	819	IDR 1,254
23:00	0:00	27	400	IDR 612	819	IDR 1,254
0:00	1:00	25	400	IDR 612	819	IDR 1,254
1:00	2:00	25	400	IDR 612	819	IDR 1,254
2:00	3:00	25	260	IDR 398	819	IDR 1,254
3:00	4:00	25	260	IDR 398	819	IDR 1,254
4:00	5:00	25	260	IDR 398	819	IDR 1,254
5:00	6:00	25	260	IDR 398	819	IDR 1,254
			4,800	IDR 7,349	8,845	IDR 15,047

Biaya/kWh* Rp. 1,531
90.0%



Inverter kwh dalam 30 hari	Rp. 220,464
Non-Inverter kwh dalam 30 hari	Rp. 406,260
penghematan	46%
penghematan per bulan	Rp 185,796
penghematan per tahun	Rp. 2,229,552
Harga Hi-Inverter	Rp. 6,083,000
Harga SMS Non-INV	Rp. 3,707,000
Selisih harga unit	Rp. 2,376,000

3. Q : Apakah yang diubah dalam Inverter Daikin ?

A : Alat inverter digunakan untuk mengubah kecepatan putaran motor dari kompresor sesuai dengan temperature yang terdeteksi

4. Q : Bagaimana cara kerja Inverter ?

A : Inverter mengubah kapasitas beban dengan cara mengubah putaran kompresor sesuai dengan kapasitas frekuensi listrik yang dibutuhkan

5. Q : Komponen apa yang membedakan Inverter dan Non-Inverter ?

A : Inverter memiliki AC&DC converter yang dikendalikan dari Control Circuit untuk mengubah kecepatan putaran kompresor, sedangkan Non-Inverter tidak memiliki AC&DC converter

6. Q : Apakah ada perbedaan cara pasang AC Inverter dan AC Non-Inverter ?

A : Secara prinsip tidak ada karena untuk memasang AC harus dilakukan 3 prinsip dasar, yaitu BERSIH, KERING, KUAT

7. Q : Apakah yang dimaksud dengan BERSIH, KERING, KUAT dalam memasang AC ?

A : Bersih artinya selalu menutup pipa tembaga yang terbuka dengan pengelasan N2, Kering artinya selalu menjalankan proses vakum yang cukup, Kuat artinya selalu gunakan kunci momen/las dan lakukan tes press untuk memastikan tidak ada kebocoran

8. Q : Mengapa AC Non-Inverter lebih dingin ?

A : Sebenarnya tidak karena adanya perubahan setting thermostat, dimana pada model terdahulu setting 26.5°C diubah menjadi 24.5°C pada model baru, sehingga sebelum ruangan terasa panas thermostat akan mendeteksi untuk memerintahkan kompresor untuk bekerja

9. Q : Apakah yang dimaksud dengan Inverter ?
A : Suatu rangkaian alat elektronik yang digunakan untuk mengubah tegangan searah (DC) ke tegangan bolak-balik (AC)
10. Q : Apakah yang membedakan refrigerant R32 dengan R410A ?
A : -Potensi pemanasan global R32 hanya 1/3 dari R410A
-R32 lebih sedikit kehilangan tekanan dalam pemipaan dan bisa mengalir 38% lebih lama dari R410A
11. Q : Apakah bedanya Powerful Mode pada AC Inverter dan Non-Inverter ?
A : Powerful Mode pada AC Inverter bekerja pada >100% kapasitas maksimum, sedangkan pada AC Non-Inverter hanya beroperasi pada 100% kapasitas maksimum
12. Q : Apakah refrigerant R22 bisa dimasukkan ke compressor dengan refrigerant R32 atau R410A ?
A : Tidak bisa, karena tekanan refrigerant yang berbeda dan membutuhkan bahan pipa yang berbeda pula
13. Q : Apakah hanya teknologi hemat energy yang membuat AC Inverter harganya jauh lebih mahal dibanding AC Non-Inverter ?
A : Teknologi yang terkandung dalam inverter dan fitur yang terdapat pada AC Inverter yang membuat AC Inverter harganya lebih mahal dibanding AC Non-Inverter
14. Q : Mengapa evaporator AC Inverter lebih cepat rusak/bocor ?
A : Kesalahan terjadi karena proses pemasangan yang tidak layak, seperti tidak menjalankan proses Vacuum sehingga masih ada uap air di pipa refrigerant yang lama-kelamaan akan menimbulkan karat
15. Q : Mengapa spare part AC Daikin Inverter lebih mahal dibanding merk lain ?
A : Sebenarnya tidak dan karena persepsi pasar saja. Dalam table dibawah bisa terlihat perbandingan harga spare part AC Daikin Inverter dengan AC Inverter merk lain

R22 INV Comp	DAIKIN (RKD**GVM4)	MERK "X" (No Product)	MERK "Y" (No product)
1HP	1.400.000	No Product	No Product
1.5HP	1.400.000	No Product	No Product
2HP	2.670.000	No Product	No Product

R22 INV PCB	DAIKIN (RKD**GVM4)	MERK "X" (No Product)	MERK "Y" (No product)
1HP	1.150.000	No Product	No Product
1.5HP	1.370.000	No Product	No Product
2HP	2.520.000	No Product	No Product

R410 INV COMP	DAIKIN (RK**KVM4)	MERK "X" (SU**SIV)	MERK "Y" (CU-S**PKP)
0.5HP	1.220.000	No Product	No Product
0.75HP	1.220.000	No Product	No Product
1HP	1.500.000	1.189.000	2.230.091
1.5HP	1.500.000	1.306.800	2.786.182
2HP	2.720.000	No Product	2.969.000

R410 INV PCB	DAIKIN (RK**KVM4)	MERK "X" (SU**SIV)	MERK "Y" (CU-S**PKP)
0.5HP	914.000	No Product	No Product
0.75HP	937.000	No Product	No Product
1HP	1.583.000	643.000	1.858.364
1.5HP	1.583.000	716.253	2.150.818
2HP	1.583.000	No Product	2.533.909

16. Q : Apakah AC Inverter tidak tahan terhadap fluktuasi tegangan listrik yang naik-turun ?
A : AC inverter dirancang untuk tahan terhadap fluktuasi tegangan listrik sampai plus minus 15%
17. Q : Apakah AC Inverter boleh dipasang dengan pipa instalasi sepanjang 1 m ?
A : Tidak boleh, minimal 5 m karena dengan 1m kapasitas refrigerant tidak cukup
18. Q : Manakah yang lebih baik antara AC Low Watt dengan AC Inverter ?
A : AC Low Watt hanya menurunkan kapasitas daya yang berakibat proses pendinginan akan berjalan lebih lama tetapi tidak akan menghemat energy karena kompresor akan menyala bila suhu di ruangan terdeteksi +2°C dari temperature setting



Dealer

PT. DAIKIN AIRCONDITIONING INDONESIA

Head Office:

Wisma KEIAI, 18th Floor
Jl. Jendral Sudirman Kav 3-4, Jakarta Pusat 10220
Telp : +6221-572 4377
Fax : +6221-572 4366/55
Website : <http://www.daikin.co.id>

Daikin Contact Center : 0800 1 081 081 (Toll Free)