

Buku Panduan

EFISIENSI  
ENERGI

*di Hotel*



# Buku Panduan EFISIENSI ENERGI *di Hotel*

**ISBN 979-98399-2-0**

Kampanye ini merupakan kerjasama Pelangi dengan Alliance to Save Energy yang didanai oleh US-Asia Environmental Partnership



Untuk keperluan nirlaba, diizinkan mengutip publikasi ini dengan menyebutkan sumbernya. ©2005 [www.pelangi.or.id](http://www.pelangi.or.id)

**TIM PENULIS:**

Rizka Elyza  
Yoyoh Hulaiyah  
Nasrullah Salim  
Nyoman Iswarayoga

**NARA SUMBER:**

Agus Maulana  
Totok Sulistyanto  
Johannes Berchmans

**EDITOR:**

Nugroho Nurdikiawan  
Felicia Ruiz  
Roopa Kamesh

**DISAIN:**

Arief Darmawan

EFISIENSI ENERGI ITU MUNGUNTUNGAN 



## Kepala Dinas Pariwisata Propinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta

### Sambutan

Assalamualaikum Wr. Wb.

Saya sungguh merasa bangga dan menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya atas inisiatif dan prakarsa Yayasan Pelangi untuk menerbitkan buku pedoman pelaksanaan energi. Buku pedoman ini dapat dijadikan acuan seluruh pihak yang berkepentingan termasuk di antaranya para pengelola industri pariwisata, khususnya di bidang perhotelan.

Buku Panduan ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lengkap dan praktis guna terwujudnya keseimbangan antara peningkatan nilai bisnis dengan pelestarian lingkungan hidup. Keseimbangan ini pada gilirannya juga akan membantu pembangunan pariwisata dapat berlangsung secara berkelanjutan.

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Wassalammualaikum Wr. Wb.

Jakarta, Mei 2005

KEPALA DINAS PARIWISATA PROPINSI  
DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA,

HARIANTO BADIJURI  
NIP. 470035747



## Kata Pengantar

Minyak bumi Indonesia perlahan mulai habis. Minyak bumi yang dulu menjadi sumber pendapatan devisa asing, sekarang justru menghabiskan devisa asing karena jumlah minyak yang kita import telah melebihi ekspor, sementara harga BBM domestik masih banyak disubsidi. Dengan harga minyak internasional yang berkisar antara US\$ 50 per barel, Indonesia harus mengeluarkan sekitar US\$ 7 triliun setiap tahun untuk subsidi. Jumlah ini lebih besar dari pada gabungan anggaran tahunan untuk Departemen Kesehatan dan Departemen Pendidikan Nasional kita. Namun, minyak tetap mendominasi sumber energi Indonesia, dan masih menjadi kontributor yang besar bagi usaha pembangkit listrik.

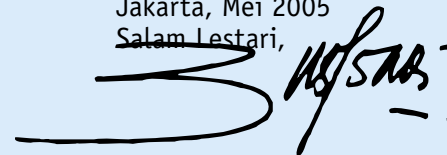
Karena sadar banyak yang bisa dibuat dengan dana subsidi BBM, pemerintah secara perlahan mulai mengurangi subsidi serta menetapkan harga energi – primer dan sekunder – pada tingkat ekonomisnya, bahkan mendekati harga internasional. Pengalaman telah mengajarkan bahwa harga energi yang murah tidak memberikan insentif bagi kita untuk menggunakan energi secara efisien. Dengan menghapus subsidi, meski mengakibatkan naiknya harga energi, kita akan dipaksa untuk berperilaku lebih efisien. Dan bentuk energi yang terbaik adalah energi yang tidak digunakan.

Sektor komersial merupakan konsumen listrik yang sangat besar di sektor urban. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa 25% penggunaan listrik di sektor ini bisa dihemat melalui metode tanpa atau biaya rendah; dan bisa menghemat lebih banyak lagi dengan biaya menengah-tinggi. Untuk setiap kilowatt/jam listrik yang tidak dipakai sektor urban, berarti menyediakan 1 kilowatt/jam listrik untuk mereka yang hingga kini belum mendapat akses listrik, juga berarti berkurangnya polusi di daerah sekitar pembangkit listrik – tentu juga berkurangnya emisi gas rumah kaca.

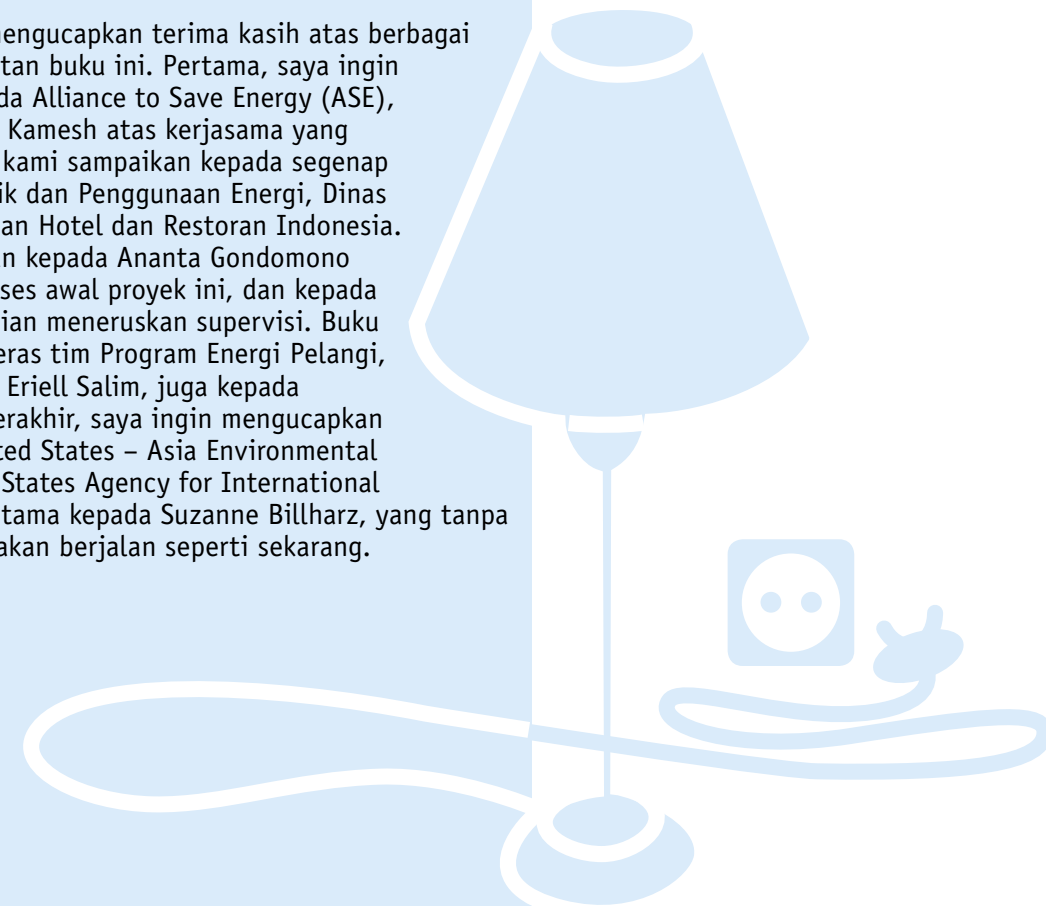
Dengan latar belakang tersebut, buku ini dibuat. Buku ini memberikan panduan praktis bagaimana pemilik dan manajemen hotel bisa menghemat listrik, terutama dengan metode tanpa dan rendah biaya. Buku ini merupakan kompilasi pengalaman melalui studi kasus di hotel-hotel kecil dan menengah di Jakarta, yang bisa membantu mereka yang tertarik untuk ikut menjalankan program serupa.

Atas nama Pelangi, saya ingin mengucapkan terima kasih atas berbagai kontribusi dalam proses pembuatan buku ini. Pertama, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada Alliance to Save Energy (ASE), terutama Felicia Ruiz dan Roopa Kamesh atas kerjasama yang membangun. Ucapan yang sama kami sampaikan kepada segenap jajaran Direktorat Jenderal Listrik dan Penggunaan Energi, Dinas Pariwisata Jakarta serta Persatuan Hotel dan Restoran Indonesia. Terima kasih tentu juga ditujukan kepada Ananta Gondomo yang telah membantu dalam proses awal proyek ini, dan kepada Nyoman Iswarayoga yang kemudian meneruskan supervisi. Buku ini tidak akan ada tanpa kerja keras tim Program Energi Pelangi, Rizka Elyza, Yoyoh Hulaiyah dan Eriell Salim, juga kepada bantuan tim Infokom Pelangi. Terakhir, saya ingin mengucapkan terima kasih atas dukungan United States – Asia Environmental Partnership (bagian dari United States Agency for International Development) di Indonesia, terutama kepada Suzanne Billharz, yang tanpa keberadaannya proyek ini tidak akan berjalan seperti sekarang.

Jakarta, Mei 2005  
Salam Lestari,



**Agus P. Sari**  
Direktur Eksekutif





## Daftar Isi

<b>Mengapa perlu buku petunjuk ini?</b>	<b>8</b>		
<b>Merancang program efisiensi energi di hotel Anda</b>	<b>12</b>		
» Langkah ke-1: Audit energi	16		
» Langkah ke-2: Menentukan target efisiensi	32		
» Langkah ke-3: Membuat rencana aksi	34		
» Langkah ke-4: Pengembangan diri dan motivasi staf	38		
» Langkah ke-5: Monitoring	40		
» Langkah ke-6: Menghitung penghematan yang dicapai	42		
» Langkah ke-7: Evaluasi	46		
<b>Membiayai program efisiensi energi</b>	<b>52</b>		
<b>Menjalankan program efisiensi energi</b>	<b>60</b>		
» Penyejuk ruangan (AC)	62		
» Penerangan	72		
» Boiler	82		
<b>Apa yang bisa Anda lakukan untuk menghemat energi</b>	<b>88</b>		
» Manajemen puncak	90		
» Manajer keuangan	91		
» Staf teknisi	92		
» Staf laundry	93		
» Staf front office	94		
» Staf dapur	95		
» Staf housekeeping	96		

## Mengapa Perlu Buku Petunjuk ini?

Hotel adalah salah satu pengguna energi terbesar. Seiring dengan meningkatnya biaya energi, untuk memberikan kualitas pelayanan yang terbaik, biaya operasional—dimana hingga 30% di antaranya adalah komponen pembelian energi—juga meningkat dengan signifikan. Dengan melakukan efisiensi energi, Hotel dapat mengambil keuntungan tanpa harus mengurangi mutu pelayanan bagi para tamunya.

Efisiensi energi adalah kemampuan untuk menggunakan lebih sedikit energi untuk menjalankan fungsi dan kinerja yang sama. Hal tersebut dapat dicapai melalui berbagai cara, antara lain dengan meningkatkan perawatan dan penggunaan peralatan hemat energi. Dengan menerapkan program efisiensi energi, paling tidak hotel-hotel di seluruh dunia dapat menghemat biaya penggunaan energi hingga 25%.

Efisiensi energi menjadi semakin penting, mengingat kenaikan harga bahan bakar minyak di Indonesia. Harga bahan bakar minyak secara terus menerus telah naik dalam tahun-tahun terakhir, dan telah menyebabkan kenaikan yang cukup besar dalam pengeluaran hotel untuk biaya energi.

Sebuah survei menemukan bahwa sebelum krisis ekonomi pada tahun 1997, komponen biaya energi di perhotelan hanya mencapai 10% dari total biaya rutin, tetapi sekarang biaya tersebut naik hingga mencapai 30%.

Selain menekan biaya penggunaan energi, efisiensi energi juga memberikan solusi yang sangat menguntungkan untuk upaya peningkatan kenyamanan. Ketika Anda menghemat biaya energi, dalam periode tertentu, akan tersedia dana yang cukup untuk melakukan perbaikan fasilitas hotel. Secara otomatis, upaya efisiensi energi akan mampu meningkatkan daya saing hotel Anda.

Banyak cara untuk menerapkan tindakan-tindakan penghematan dengan sukses dalam sebuah hotel tanpa harus mengurangi kualitas pelayanan yang diberikan kepada para tamu. Buku panduan ini ditujukan untuk para manajer hotel, staf teknik dan yang lainnya yang bertugas memelihara bangunan hotel, dan menyediakan informasi yang lengkap tentang langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk melaksanakan penghematan energi dalam sebuah hotel.

Topik-topik di dalam buku ini meliputi audit energi; tips-tips sistem penerangan, AC, dan boiler, housekeeping yang baik dan juga cara untuk memotivasi seluruh staf Anda. Buku ini juga dilengkapi dengan beberapa studi kasus yang menunjukkan efektivitas dari program efisiensi energi.

# Merancang Program Efisiensi Energi di Hotel Anda

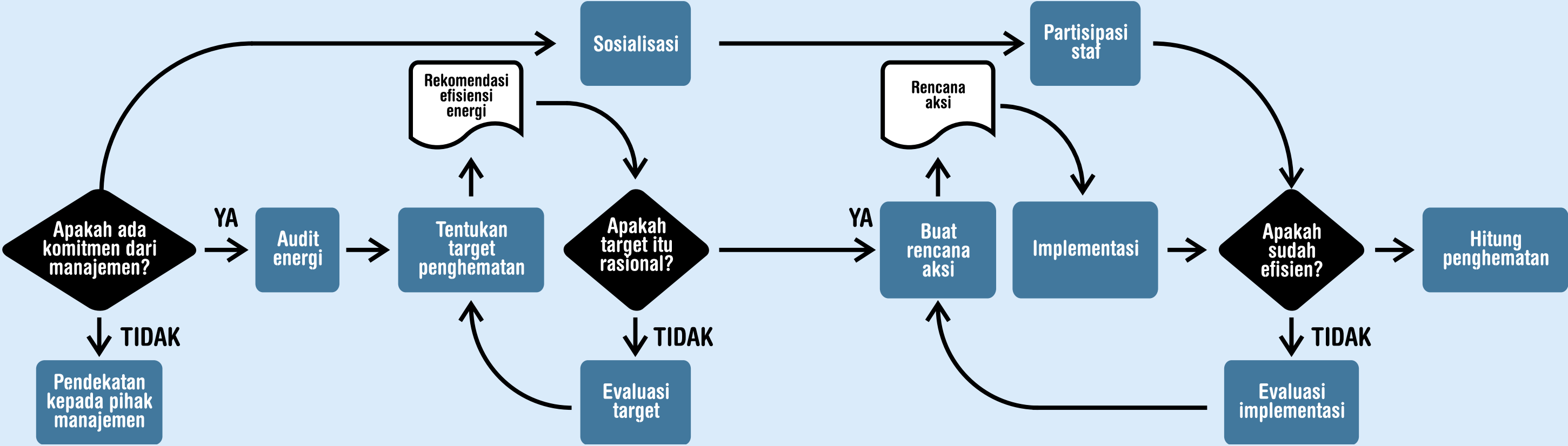


Sebuah program efisiensi energi harus dimulai oleh manajemen puncak. Artinya manajemen puncak harus memahami dengan jelas konsep analisa *cost-benefit* dari sebuah program efisiensi energi. Oleh karena itu, otomatis langkah awal harus menggunakan pendekatan *top-down*. Namun, dalam pelaksanaannya, rincian program haruslah disertai masukan dari manajemen di bawahnya. Masukan dari staf sangat penting bagi suksesnya sebuah program efisiensi energi.

Komitmen dari manajemen puncak harus direalisasikan. Untuk merealisasikan program, langkah awal adalah dengan melakukan audit energi. Langkah ini penting guna mencari tahu potensi penghematan sebagai dasar penyusunan target penghematan. Target tersebut akan dituangkan ke dalam suatu rencana aksi yang harus disusun bersama. Dalam menerapkan rencana aksi tersebut, proses monitoring yang rutin harus dilakukan. Setelah masa implementasi selesai, lakukan evaluasi untuk melihat apakah target penghematan sudah dicapai.

Bagan alur di bawah ini dan bagian berikut akan menjelaskan dengan lebih rinci langkah-langkah menyusun program efisiensi energi.

Gambar 1. Alur pada program efisiensi energi



## Langkah ke-1: Audit energi

Untuk menghasilkan program efisiensi energi yang sukses, audit energi mutlak dilaksanakan. Proses energi audit juga merupakan langkah awal dalam mengidentifikasi potensi-potensi penghematan energi. Audit ini akan menghasilkan data-data penggunaan energi yang dapat digunakan sebagai acuan dalam program efisiensi energi. Secara otomatis, hasil audit juga akan memberikan informasi mengenai langkah-langkah yang tepat untuk menjalankan program efisiensi energi. Proses ini juga menjadi dasar dari penentuan target efisiensi yang akan menjadi acuan dalam penyusunan rencana aksi yang akan berisi berbagai rekomendasi penghematan energi. Dengan melihat kajian secara historis, dapat ditetapkan dasar untuk mengidentifikasi sektor-sektor yang tinggi penggunaan energinya serta pengaruhnya terhadap peta penggunaan energi. Informasi ini berguna untuk menentukan prioritas penghematan energi juga untuk memberikan gambaran pola penggunaan energi di hotel. Karena lebih dari 75% pengeluaran energi hotel dalam wujud listrik, maka pendekatan analisa dalam bagian berikut lebih menekankan pada listrik. Berikut ini adalah langkah-langkah kunci dalam melakukan audit energi.

### Pengumpulan data

Langkah awal dalam audit energi adalah mengumpulkan data penggunaan energi beserta biayanya dalam jangka waktu paling sedikit satu tahun terakhir.

Dengan demikian gambaran dari pola penggunaan energi dapat terlihat dengan jelas. Data-data yang harus Anda kumpulkan adalah sebagai berikut:

#### A. Data-data pengeluaran energi

Sumber energi bagi hotel dapat bermacam-macam. Paling tidak, data yang harus dikumpulkan mencakup data penggunaan listrik, minyak solar, gas (LPG). Ingat, data yang dikumpulkan harus dalam satuan energi berdasarkan jenisnya, dan bukan dalam Rupiah. Misal, satuan untuk listrik adalah kWh; gas adalah Kg; solar adalah liter. Tabel berikut dapat digunakan sebagai acuan. Jika hotel menggunakan sumber energi lain yang belum termuat, silakan modifikasi tabel berikut. Gunakan rekening energi bulanan sebagai rujukan untuk mengisi tabel berikut.

Tabel 1. Contoh tabel penggunaan energi tahunan

Jenis Energi		JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGU	SEP	OKT	NOV	DES	Total
Listrik	kWh													
	Rupiah													
City Gas	M <sup>3</sup>													
	Rupiah													
LPG	Kg													
	Rupiah													
Solar	Liter													
	Rupiah													

## B. Konsumsi energi per tipe ruangan

Catat data penggunaan energi untuk tiap jenis ruangan, seperti kamar tamu, dapur, lobby, meeting room, dan lain-lain. Penggunaan energi antar ruangan akan bervariasi karena adanya peralatan yang berbeda.

Jika hotel memiliki data yang detail mengenai alat-alat yang menggunakan energi pada tiap jenis ruangan tersebut, maka konsumsi energi per m<sup>2</sup> di dalam sebuah ruangan dapat teridentifikasi.

Konsumsi energi per m<sup>2</sup> pada sebuah ruangan dapat didefinisikan sebagai intensitas energi. Indonesia telah mengeluarkan standar nasional intensitas energi pada hotel. Dengan membandingkan intensitas hotel dengan standar ini, maka kita bisa menentukan tingkat efisiensinya.

Tabel berikut dapat digunakan sebagai acuan dalam mencatat konsumsi energi pada tiap-tiap ruangan yang Anda miliki. Silakan dimodifikasi sesuai dengan keadaan di hotel Anda. Data-data yang dibutuhkan dalam tabel ini dapat diperoleh dengan melihat spesifikasi yang tercantum pada label alat.

Tabel 2. Contoh konsumsi energi untuk berbagai ruangan di hotel

Tipe Ruangan	Lampu			AC	Kipas	Dryer	TV	Kulkas	Total
	Pijar	CFL	TL						
Kamar tamu									
Lobby									
Ruang rapat									
Ballroom									
Restoran									
Dapur									
Kantor									
Toilet									

## C. Data alat dengan konsumsi energi yang tinggi

Hampir seluruh pelayanan yang diberikan oleh hotel mempergunakan peralatan-peralatan yang menggunakan energi secara tinggi, seperti boiler, chiller, lift, pompa air, dan lain-lain. Dengan membuat sebuah database penggunaan energi dan mendata seluruh peralatan, akan didapat gambaran yang jelas dari proporsi energi yang digunakan oleh masing-masing peralatan.

Tabel berikut dapat digunakan sebagai acuan dalam menyusun data konsumsi energi per alat yang spesifik. Silakan dimodifikasi sesuai dengan situasi dan keadaan di hotel Anda. Data-data yang dibutuhkan dalam tabel ini dapat diperoleh dengan melihat spesifikasi yang tercantum pada label alat. Data ini akan melengkapi data konsumsi energi per tipe ruangan. Pada akhirnya gabungan antar Kedua data ini akan digunakan sebagai bahan analisa untuk menghitung neraca energi di hotel Anda.

Tabel 3. Contoh pendataan alat dengan konsumsi energi tinggi

No	Peralatan	Informasi pada label alat	Keterangan
1	Pompa air	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sumber air: a). PDAM, b). air tanah</li> <li>- jumlah unit</li> <li>- kapasitas pompa: ... lt./menit</li> <li>- kapasitas harian: ... m<sup>3</sup>/day</li> <li>- daya pompa: ...</li> <li>- jam kerja/hari: ...</li> </ul>	
2	Generator	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jumlah: ... Unit; tahun pemasangan: ...</li> <li>- Rating saat bekerja: Hz: ..... ; pf = ..... ; 3 ph kW = .....</li> <li>- Rating saat standby: rpm = .....; bat= .....; kVA = .....</li> <li>- Rata-rata penggunaan harian:</li> <li>- Konsumsi bahan bakar harian = ..... lt/bulan</li> <li>- Berapa kali perawatan dan servis .....</li> <li>- Berapa kali turun mesin: ..... kali dalam satu tahun</li> </ul>	

No	Peralatan	Informasi pada label alat	Keterangan
3	Lift	- Jumlah: ..... Unit; Tahun pemasangan: ... - kemampuan daya angkut per unit: ..... kg atau ..... Orang - Merk yang digunakan: ..... Tipe: .....	
4	Boiler	- Berapa unit yang dimiliki:... Unit; Tahun digunakan:... - Sistem air panas yang digunakan:... - Intensitas pemakaian per hari :... jam/hari - Waktu penggunaan : Pk: ..... S.d Pk. .... - Spesifikasi boiler : Tipe: .....; rating: ..... MBH Operating pressure: ..... psia (..... Psia max); Max pressure steam: ... Psig; Heat surface: ... Sq.ft Max firing rate: ..... MBH; Valve cap: ..... Lb./hr	
5	Kitchen Chiller	- Refrigerant yang digunakan : - Pembagian ruang kegunaan ruang 1 untuk: ... ; temperatur set: ... °C kegunaan ruang 2 untuk: ... ; temperatur set: ... °C kegunaan ruang 3 untuk: ... ; temperatur set: ... °C	
6	AC	- Jenis AC yang digunakan : ..... jumlah: ..... Unit - Kapasitas AC : ..... pk ..... Unit - Ruang yang digunakan :	
7	Icemaker	- Bahan bakar yang digunakan : ..... - Konsumsi pemakaian bahan bakar per bulan : .....	

#### D. Data hunian

Data tingkat hunian pada sebuah hotel harus dikumpulkan untuk mengidentifikasi tingkat penggunaan energi. Hubungan tingkat penggunaan energi dengan tingkat hunian berbeda antara hotel Melati dengan hotel berbintang.

Untuk hotel Melati, tingkat hunian akan berbanding lurus dengan tingkat penggunaan energi. Dengan membandingkan data tingkat hunian dengan penggunaan dan intensitas energi, kondisi efisiensi energinya sudah dapat ditentukan. Artinya, jika tingkat hunian rendah, maka penggunaan energi otomatis harus rendah. Sehingga jika ternyata tidak demikian maka hotel otomatis boros energi.

Namun tidak demikian dengan hotel bintang. Tingkat hunian yang rendah tidak selalu menghasilkan tingkat penggunaan energi yang rendah pula. Hotel bintang menggunakan lebih banyak peralatan yang konsumsi energinya tinggi, seperti sistem tata udara sentral, generator, dan boiler.

Tabel berikut dapat digunakan sebagai acuan dalam mengumpulkan data.

Tabel 4. Contoh tingkat hunian

Tipe Kamar	JAN		FEB		MAR		APR		MEI		JUN		JUL		AGU		SEP		OKT		NOV		DES		Total
	Kamar (Unit)	%	Kamar (Unit)	%	Kamar (Unit)	%	Kamar (Unit)	%	Kamar (Unit)	%	Kamar (Unit)	%	Kamar (Unit)	%	Kamar (Unit)	%	Kamar (Unit)	%	Kamar (Unit)	%	Kamar (Unit)	%	Kamar (Unit)	%	
Standar																									
Deluxe																									
Junior																									
Suite																									

## Pengukuran dan Observasi

Pengumpulan data yang telah dilakukan akan memberikan gambaran penggunaan energi di hotel Anda. Namun, terutama untuk mendapatkan data penggunaan listrik yang lebih akurat, harus dilakukan pengukuran menggunakan alat pengukur *online* yang dipasang pada peralatan-peralatan listrik. Analisa-analisa lebih lanjut mengenai **faktor daya**, **faktor kebutuhan**, **faktor beban** dan **kualitas listrik** akan memberikan gambaran yang lebih dalam mengenai sistem kelistrikan Anda.

Untuk melakukan analisa tersebut, selain dibutuhkan keahlian khusus, juga dibutuhkan peralatan-peralatan pengukuran yang tepat. Umumnya, konsultan auditor energi mampu memberikan analisa tersebut. Keunggulan lain adalah mereka sudah dilengkapi dengan peralatan pengukuran yang tepat.

Pengukuran terhadap faktor-faktor tersebut di atas memerlukan kemampuan dan peralatan khusus. Peralatan yang diperlukan untuk melakukan pengukuran adalah:

1. Komputer dengan program pengukuran online.
2. *Acquisition data*, Diris AP model and modbus RS 485

**Faktor Daya** adalah perbandingan antara daya sebenarnya yang digunakan (dalam satuan watt atau kilowatt) dengan daya yang diambil dari sumber (daya yang dari PLN, yang satuannya volt-ampere atau kilovolt-ampere). Angka faktor daya yang tinggi mengindikasikan distribusi listrik yang baik. Nilai faktor daya harus lebih dari 0,85 agar terhindar dari denda oleh PLN. Umumnya, hotel besar memasang bank kapasitor untuk meningkatkan faktor daya.

**Faktor Kebutuhan** adalah perbandingan antara permintaan maksimum pada sistem pembangkit dan distribusi sistem listrik dengan total beban yang terpasang); biasanya dalam satuan persen. Faktor kebutuhan menunjukkan proporsi listrik yang digunakan dari total daya yang tersedia. Bila angka ini rendah, ada kemungkinan kontrak daya dengan PLN terlalu tinggi dan bisa dikurangi mendekati kondisi ideal. Tindakan ini akan mengurangi biaya berlangganan bulanan. Faktor kebutuhan yang ideal adalah antara 60-80%.

**Faktor Beban** adalah perbandingan antara rata-rata load listrik dengan load maksimal dalam satu periode tertentu. Angka ini menunjukkan fluktuasi beban listrik dalam satu periode tertentu. Semakin rendah nilai faktor beban, semakin besar fluktuasi penggunaan listrik Anda. Karena PLN menerapkan tarif yang berbeda untuk waktu off-peak dan peak, sebaiknya Anda mengatur faktor beban agar menghindari beban yang tinggi pada jam-jam *peak hours* (18:00 – 22:00). Ini bisa dilakukan dengan mengalihkan penggunaan alat-alat listrik pada saat *off-peak*. Angka faktor beban yang ideal berkisar antara 80-90%

**Kualitas Listrik** adalah frekuensi dan besarnya deviasi daya yang masuk ke peralatan listrik. Deviasi ini bisa mempengaruhi kinerja peralatan listrik seperti komputer, TV, dan peralatan sensitif lainnya. Kualitas listrik yang buruk akan mempengaruhi kinerja komputer serta peralatan-peralatan yang berbasis komputer. Yang lebih merugikan dari pada rusaknya komputer adalah hilangnya produktivitas karena salah perhitungan dan komputer yang tidak bisa berfungsi. Kualitas listrik yang ideal di bawah 3%.

3. *Clamp on* dengan spesifikasi pengukuran AC/DC 1000 A, 0,5 A, 220 V, 4 – wire – unbalanced
4. *Portable data logger*

Observasi juga penting untuk dilaksanakan. Langkah ini membantu mengidentifikasi hal-hal yang mendorong pemborosan energi. Observasi dapat dilakukan dengan meninjau fasilitas dan mengisi daftar masalah. Tabel berikut dapat digunakan sebagai acuan membuat daftar masalah. Silakan memodifikasi sesuai dengan situasi dan kondisi di hotel Anda.

Tabel 5. Contoh mengidentifikasi masalah

Masalah yang ditemui	Cek
<b>Penerangan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ Lampu menyala walau tidak terpakai</li> <li>⊙ Terlalu banyak lampu yang digunakan</li> <li>⊙ Lampu pijar masih digunakan di beberapa tempat</li> <li>⊙ Masih menggunakan ballast konvensional pada lampu CFL</li> <li>⊙ Pengendali lampu tidak berfungsi dengan baik</li> <li>⊙ Lampu berdebu</li> <li>⊙ Gorden menghalangi sinar alami dll</li> </ul>	
<b>AC</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ Pintu dan jendela terbuka saat AC bekerja</li> <li>⊙ Suhu AC terlalu rendah</li> <li>⊙ Filter udara kotor</li> <li>⊙ Pipa bocor</li> <li>⊙ remote control tidak berfungsi dengan baik</li> </ul>	
<b>Kipas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ Kipas berdebu</li> <li>⊙ Pemakaian yang tidak perlu</li> </ul>	
<b>Peralatan lain</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ TV menyala saat tidak ditonton</li> <li>⊙ TV, DVD player, compo dimatikan menggunakan <i>standby power</i></li> </ul>	
<b>Chiller Dapur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ Penyetelan termostat tidak sesuai</li> <li>⊙ Makanan panas masuk tanpa didinginkan terlebih dahulu</li> <li>⊙ Chiller ditempatkan dekat benda-benda panas</li> <li>⊙ Chiller diisi terlalu penuh</li> </ul>	

## Analisa

Langkah selanjutnya setelah melakukan observasi adalah melakukan analisa. Dua cara paling mudah melakukan analisa adalah dengan (i) menghitung konsumsi intensitas energi, dan (ii) membuat neraca konsumsi energi (listrik, gas, solar, dll).

### A. Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

Nilai intensitas konsumsi energi penting untuk dijadikan sebagai tolak ukur seberapa besar potensi efisiensi energi yang mungkin diterapkan di tiap ruangan atau seluruh area hotel. Dengan membandingkan intensitas konsumsi energi hotel dengan standar nasional, Anda bisa mengetahui apakah sebuah ruangan atau keseluruhan hotel sudah efisien.

Dari tabel 2 mengenai penggunaan energi untuk tiap tipe ruangan (hal. 18), Anda bisa menghitung intensitas energi per tipe ruangan dengan menggunakan persamaan berikut:

$$I = \frac{\text{Total konsumsi listrik}}{\text{Luas area}} \quad \dots \text{satuan kWh/M}^2$$

**Contoh:**

Luas kamar standar adalah 45 m<sup>2</sup>, dan total penggunaan energi adalah 200 kW, maka intensitas energinya adalah 4,45 kW/m<sup>2</sup>.

Tabel 6 di bawah adalah Standar Nasional Intensitas Konsumsi Energi (IKE) di Indonesia untuk bangunan komersial, termasuk hotel. Bandingkan intensitas konsumsi hotel Anda dengan standar yang berlaku untuk mengetahui status penggunaan energi di hotel.

**Tabel 6. Standar Intensitas Konsumsi Energi Indonesia (IKE)**

Ruangan dengan AC (kWh/m <sup>2</sup> /bulan)		Ruangan tanpa AC (kWh/m <sup>2</sup> /bulan)	
Sangat efisien	4.17 – 7.92	Cukup efisien	1.67 – 2.50
Efisien	7.92 – 12.08	Cenderung tidak efisien	0.84 – 1.67
Cukup efisien	12.08 – 14.58	Tidak efisien	2.50 – 3.34
Cenderung tidak efisien	14.58 – 19.17	Sangat tidak efisien	3.34 – 4.17
Tidak efisien	19.17 – 23.75		
Sangat tidak efisien	23.75 – 37.50		

## B. Neraca Energi

Bila diketahui bahwa penggunaan energi tidak efisien, dengan memperhatikan neraca energi, Anda dapat menentukan peralatan mana yang harus diprioritaskan untuk memperoleh penghematan terbesar. Untuk mendapatkan hasil yang efisien dan tercepat, fokuskan pada peralatan yang memiliki konsumsi energi terbesar. Walaupun disarankan untuk juga memperhatikan sektor lain untuk meningkatkan total efisiensi energi.

Neraca Energi dapat berupa neraca listrik, neraca gas dan lain-lain. Namun karena umumnya pengguna gas hanyalah kompor dan pengguna solar adalah boiler atau genset, maka neraca energi yang umum dibuat adalah neraca listrik. Neraca ini dihasilkan dari komposisi penggunaan listrik pada tiap peralatan.

Data yang dikumpulkan pada tabel 2 (Konsumsi Energi per tipe Ruangan; hal. 18) dan Tabel 3 (Pendataan alat dengan konsumsi energi tinggi; hal.19) dapat digunakan untuk menghitung perkiraan konsumsi energi bulanan, dan dimasukkan ke dalam persamaan berikut:

$$\text{Konsumsi listrik} = \text{Daya (kW)} \times \text{waktu pemakaian (jam)} \times 30 \text{ hari}$$

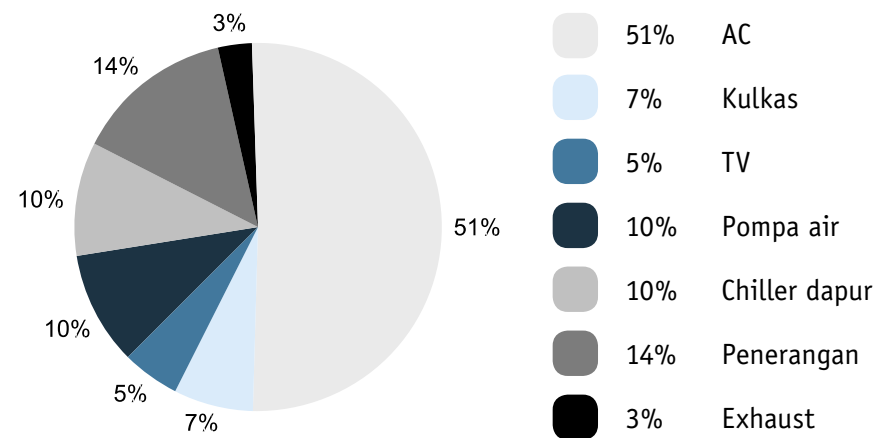
### Contoh:

AC Split dengan kapasitas 1 PK, daya 800 watt. Bila AC digunakan 8 jam sehari, maka konsumsi listrik perbulan adalah:

$$\begin{aligned} \text{Konsumsi Listrik} &= 800 \text{ watt} \times 8 \text{ jam} \times 30 \text{ hari} \\ &= 192 \text{ kWh/Bulan} \end{aligned}$$

Berdasarkan contoh tersebut, hitung total konsumsi listrik di hotel. Hasil perhitungan Anda adalah distribusi konsumsi listrik berdasarkan peralatan yang digunakan, seperti yang diilustrasikan Gambar 2 berikut.

Gambar 2. Distribusi konsumsi listrik



Grafik di atas adalah contoh penggunaan energi pada hotel Melati. Grafik ini akan berbeda untuk masing-masing hotel. Dengan mengetahui berapa banyak energi yang dikonsumsi oleh hotel, Anda dapat menentukan bagian mana dari hotel yang menggunakan energi paling besar. Pihak manajemen kemudian dapat mengimplementasikan rencana aksi yang memfokuskan pengurangan penggunaan energi di bagian tersebut.

### Analisa yang dilakukan auditor energi profesional mencakup:

- 1. Struktur Beban**  
 Kinerja dari penggunaan listrik dapat dilihat melalui kurva bebannya. Untuk pengguna komersil – mereka yang memiliki kontrak daya yang besar – biaya listrik mereka dibedakan berdasarkan penggunaan selama dan di luar beban puncak (*peak load*). Biaya yang dikenakan semasa beban puncak akan lebih mahal.
- 2. Faktor Daya**  
 Analisa Faktor Daya penting untuk melihat penggunaan daya reaktif. Sistem yang berlaku di Indonesia adalah denda dari PLN bagi pelanggan dengan faktor daya dibawah 0.85. Selain itu, analisa faktor daya digunakan untuk menilai apakah kinerja dari bank kapasitor sudah optimal. Bank kapasitor adalah alat yang digunakan untuk menaikkan faktor daya guna menghindari denda atas penggunaan yang melebihi KVARH
- 3. Model penilaian dari kinerja operasi beberapa sistem muatan, karakteristik beban dari tiap unit**  
 Analisa ini digunakan untuk melihat kegunaan peralatan berdasarkan jangka waktu operasional dari tiap peralatan. Hal ini dilaksanakan untuk melihat potensi efisiensi dan penjadwalan ulang operasi untuk menghindari biaya-biaya terutama pada waktu beban puncak.
- 4. Mengkaji ulang sistem listrik;** keseimbangan energi, kebutuhan kritis beban, keseimbangan fase, faktor kapasitas, skema beban, kapasitas kontrak.

Analisa ini ditujukan untuk mencari bagian-bagian dari kegunaan listrik yang dapat berguna dalam mengurangi penggunaan listrik. Ini dapat dilakukan dengan mengevaluasi beberapa parameter kesetimbangan energi, faktor beban, keseimbangan fase, faktor kapasitas, skema muatan, dan kontrak daya dari PLN.

## Langkah Ke-2: Menentukan target efisiensi

Hasil dari proses energi audit adalah target program efisiensi energi. Patut diingat bahwa komitmen pihak manajemen adalah kunci keberhasilan program efisiensi energi.

Cara termudah untuk menentukan target efisiensi adalah melihat perbedaan intensitas energi Anda dari standar yang berlaku. Dengan mengetahui selisih kedua nilai tersebut, Anda bisa menghitung berapa penghematan yang bisa dicapai melalui program efisiensi energi. Gunakan persamaan berikut untuk menghitung potensi penghematan energi. Jadikan potensi penghematan sebagai target efisiensi Anda.

$$\text{Potensi penghematan} = \frac{\Delta \text{IKE} \times \text{total area yang dikondisikan} \times \text{tarif listrik}}{12 \text{ bulan/tahun}}$$

### Dimana

$\Delta \text{IKE}$  adalah selisih intensitas energi hotel Anda dengan standar nasional; satuannya kWh/(m<sup>2</sup>.tahun)

**Total area yang dikondisikan**, dalam m<sup>2</sup>

**Tarif listrik** adalah tarif dari PLN

### Kasus Energi Potensial

Jika, kamar tamu standar di hotel Anda (15 m<sup>2</sup>) memiliki intensitas energi sebesar 15 kWh/m<sup>2</sup>/bulan, agar dapat masuk kategori gedung yang efisien, Anda harus menurunkan intensitas tersebut sebesar 7.08 kWh/m<sup>2</sup>/bulan. Kemudian, menurut standar tersebut, kamar tamu standar tersebut akan memiliki potensi penghematan energi senilai Rp 56.285 per kamar tamu standar.

### Potensi penghematan energi

$$7.08 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan} \times 15 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 530/\text{kWh} \\ = \text{Rp } 56.286$$

## Langkah Ke-3: Menyusun rencana aksi

Langkah berikut setelah menentukan target efisiensi adalah menyusun rencana aksi berikut jadwal pelaksanaannya. Rencana aksi ini harus disetujui dan didukung penuh oleh pihak manajemen.

Rencana aksi adalah inti dari sebuah program efisiensi energi. Rencana tersebut akan mencakup rincian langkah-langkah untuk mencapai setiap target efisiensi yang akuntabel, lengkap dengan jadwal kapan dimulai dan berakhir, serta anggaran yang diperlukan.

Rencana aksi akan membantu memastikan bahwa peluang penghematan energi yang sudah direncanakan benar-benar dijalankan, serta memberikan sebuah rencana untuk melakukan monitoring. Rencana aksi dapat dibuat untuk jangka waktu per 4 bulan, 6 bulan, atau tahunan.

Pada prakteknya, rencana aksi tidak akan disusun oleh manajemen puncak. Sehingga, apabila rencana aksi telah disusun, dokumen ini kemudian harus dipresentasikan kepada pihak manajemen puncak untuk memperoleh persetujuan. Dalam rencana aksi perlu ditekankan mengenai manfaat program efisiensi secara keseluruhan, seperti bahwa dalam hasil implementasi rencana aksi tersebut akan memberikan kontribusi terhadap perkembangan hotel secara keseluruhan.

Faktor penting lainnya adalah melibatkan staf kunci dalam proses pembuatan rencana aksi. Keberhasilan implementasi rencana aksi bergantung pada dukungan para staf, serta pemahaman mereka akan peran dan tanggungjawabnya masing-masing. Sehingga penting bagi

manajemen untuk mempertimbangkan pengembangan kapasitas staf melalui program-program pelatihan. Hal ini penting untuk memastikan implementasi yang efisien dalam mencapai target-target efisiensi.

## Sebuah rencana aksi diklasifikasikan ke dalam 3 kategori utama:

- 1. Rencana aksi jangka pendek**  
Rencana ini memuat rekomendasi-rekomendasi dengan periode pengembalian investasi kurang dari 6 bulan. Hal-hal yang dicakup termasuk meningkatkan kinerja housekeeping, kalibrasi peralatan, pemeliharaan, dan lain-lain.
- 2. Rencana aksi jangka menengah**  
Rencana ini memuat rekomendasi-rekomendasi dengan periode pengembalian berkisar antara 6 hingga 12 bulan, termasuk penggantian lampu, pemasangan alat kontrol otomatis, mengganti bahan bakar, dan lain-lain.
- 3. Rencana aksi jangka panjang**  
Rencana ini memuat rekomendasi-rekomendasi dengan periode pengembalian lebih dari satu tahun. Contoh : mengganti sistem pendingin udara yang lama, kulkas, dan lain-lain dengan unit-unit baru yang lebih energi efisien.

Table 7. Contoh rencana aksi

Tindakan yang direkomendasikan	Potensi penghematan			Payback period	Rencana Implementasi											
	kWh/bulan	Rp/bulan	Rp		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
<b>Rekomendasi tanpa biaya</b> Mengatur suhu AC menjadi 23-24°C Mengurangi penerangan menjadi 10 jam per hari Membersihkan filter AC secara berkala																
<b>Rekomendasi biaya rendah</b> Mengganti freon lama dengan tipe hidrokarbon																
<b>Rekomendasi biaya menengah-tinggi</b> Mengganti lampu TL ballast konvensional dengan lampu TL ballast elektronik Memasang sistem key card																

Tabel di atas adalah sebuah contoh dari rencana aksi. Rencana aksi yang sebenarnya akan berbeda di tiap hotel, tergantung dari penggunaan energi masing-masing.

## Langkah Ke-4: Pengembangan diri dan motivasi staf

Partisipasi aktif dari seluruh staf hotel sangat penting bagi keberhasilan program efisiensi energi. Sebelum program berjalan, pelatihan mengenai keuntungan program ini harus diberikan kepada para staf. Intinya, bagaimana cara untuk melakukan implementasi sesuai dengan rencana aksi harus disosialisasikan melalui program pelatihan, termasuk di dalamnya prinsip-prinsip good housekeeping dan praktek perawatan.

Pelatihan yang harus diberikan tidak terbatas pada petunjuk teknis, namun juga pelatihan untuk meningkatkan motivasi staf. Artinya, ide program efisiensi energi harus disosialisasikan hingga level paling bawah sekalipun.

Hotel-hotel besar umumnya memiliki dana dan program yang jelas bagi pengembangan kapasitas dan peningkatan motivasi staf. Sehingga pelatihan dapat diberikan oleh konsultan pelatihan profesional. Namun, hotel kecil, karena terbatasnya anggaran dapat lebih kreatif dengan memberikan pelatihan sendiri. Materi pelatihan mengenai penghematan energi bisa didapatkan dari berbagai sumber, mulai dari buku, koran, majalah situs-situs internet.

### Informasi mengenai efisiensi energi di hotel

1. **Energy Star for Hospitality**  
[http://www.energystar.gov/index.cfm?c=hospitality.bus\\_hospitality](http://www.energystar.gov/index.cfm?c=hospitality.bus_hospitality)
2. **Green Hotel's Association**  
<http://www.greenhotels.com/>
3. **Greening your Property**  
<http://www.p2pays.org/ref/04/03267.pdf>
4. **Restaurants, Energy Innovators Initiative**  
[http://oee.nrcan.gc.ca/Publications/infosource/Pub/hospitality\\_sector/english/index.cfm?PrintView=N&Text=N](http://oee.nrcan.gc.ca/Publications/infosource/Pub/hospitality_sector/english/index.cfm?PrintView=N&Text=N)
5. **Info Listrik**  
[http://www.pln.co.id/info\\_listrik.asp](http://www.pln.co.id/info_listrik.asp)

Keberhasilan program efisiensi energi tidak dapat diraih tanpa dukungan staf Anda. Untuk itu, dalam rangka memotivasi para staf, penting bagi pihak manajemen untuk mempertimbangkan pemberian insentif. Penghematan yang dicapai melalui efisiensi energi harus dibagi dengan para staf. Insentif yang lain, seperti kenaikan gaji, tunjangan kesehatan, perbaikan fasilitas staf, akan menghasilkan motivasi yang tinggi di kalangan staf. Transparansi informasi juga berlaku sebagai faktor pemotivasi. Pihak manajemen harus mengkomunikasikan seluruh biaya energi dan hasil penghematan dari program efisiensi energi. Hal ini akan membantu para staf untuk memahami pentingnya efisiensi energi dan peran mereka di dalam proses tersebut. Harap diingat: **Staf yang berdedikasi adalah aset yang tak ternilai.**



## Langkah Ke-5: Monitoring

Dalam menjalankan rencana aksi, proses monitoring diperlukan untuk memberikan pengawasan dalam hal implementasi. Monitoring berguna untuk mengkaji apakah rencana yang dijalankan sudah efektif atau belum. Ketika rencana aksi terbukti kurang efektif, dengan adanya proses monitoring, hal ini dapat diidentifikasi lebih dini dan memungkinkan untuk melakukan modifikasi rencana aksi bila dianggap perlu.

Monitoring juga diperlukan untuk mengantisipasi hal-hal yang tidak diinginkan, seperti penurunan pelayanan atau kenyamanan yang mungkin muncul. Proses monitoring juga bisa memberikan jawaban untuk mengatasi situasi-situasi seperti itu.

### Contoh implementasi yang beresiko pada layanan

Dengan mempersingkat waktu kerja chiller AC menjadi 4 jam, hotel dapat menghemat hingga Rp 5 juta per bulan. Chiller AC dapat diatur jadwal operasinya dari yang semula beroperasi pukul 4 pagi dan mati pada pukul 2 pagi, diubah menjadi menyala pada pukul 6 pagi dan mati pada pukul 12 malam. Atau dengan kata lain 4 jam lebih singkat dari biasanya. Hal ini berarti bahwa saat chiller dimatikan, hanya sirkulasi udara yang terjadi. Secara teknis, hal ini mungkin dilakukan mengingat perbedaan suhu pada malam hari tidak cukup besar, sehingga suhu udara tidak terlalu panas. Namun demikian, dalam implementasinya, keluhan dari tamu hotel mungkin terjadi. Perlu diadakan monitoring apakah muncul keluhan dari tamu. Dalam menjalankan program efisiensi, kenyamanan tamu tetap harus diutamakan.

Monitoring juga berguna untuk menganalisa tingkat penerimaan dari staf dalam mengimplementasikan program ini. Hal ini menekankan kembali pentingnya melakukan pelatihan yang menjelaskan manfaat dari program efisiensi sehingga akan meningkatkan motivasi staf dalam implementasinya di rutinitas sehari-hari. Sehingga, proses monitoring akan membantu mengidentifikasi masalah-masalah yang timbul saat implementasi. Jika manajemen tidak peka terhadap gejala yang muncul dari bawah, niscaya kecil kemungkinan program efisiensi energi Anda akan berhasil. Proses monitoring dapat dilakukan melalui pertemuan rutin antara masing-masing kelompok dengan pihak manajemen.

Dengan mengembangkan standar prosedur operasi program efisiensi energi yang terintegrasi dengan deskripsi pekerjaan sehari-hari, proses monitoring dapat dengan mudah dilakukan.

## Langkah Ke-6: Menghitung penghematan energi Anda

Cara termudah untuk menghitung penghematan energi dan biaya yang dihasilkan adalah dengan membandingkan pengeluaran untuk energi sebelum dan setelah implementasi langkah-langkah penghematan energi.

Sebagai contoh, untuk menghitung penghematan biaya Anda dapat lakukan dengan membandingkan tagihan listrik sebelum dan setelah pelaksanaan program. Untuk itu, penting bagi pihak manajemen untuk membuat database energi termasuk konsumsi energi di masa sebelumnya yang dapat digunakan sebagai suatu acuan dasar (seperti yang telah dijelaskan di Langkah 1) sebagai pembanding dengan konsumsi energi setelah implementasi program. Untuk mempermudah, Tabel 8 di bawah dapat digunakan sebagai contoh.

Anda juga dapat membandingkan intensitas konsumsi energi sebelum dan sesudah implementasi program efisiensi energi untuk menghitung penghematan energi. Gunakan rumus yang ada pada halaman 27, kemudian bandingkan dengan standar efisiensi energi pada Tabel 6 di halaman 28.

Cara lainnya adalah dengan melakukan audit energi kedua, baik dengan menggunakan SDM hotel ataupun dengan menyewa auditor energi yang profesional untuk menganalisa penggunaan energi sebelum dan setelah implementasi program.

Apakah penghematan energi yang dicapai telah sesuai dengan hasil penghematan yang diharapkan dalam rencana aksi?

Tabel 8. Konsumsi energi tahunan sebuah hotel

Jenis Energi		JAN		FEB		MAR		APR		MEI		JUN		JUL		AGU		SEP		OKT		NOV		DES		Total		
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	
Listrik	kWh																											
	Rupiah																											
Gas Kota	kWh																											
	Rupiah																											
LPG	kWh																											
	Rupiah																											
Solar	kWh																											
	Rupiah																											

## Langkah Ke-7: Evaluasi

Evaluasi penting untuk dilaksanakan, terlepas apakah program efisiensi energi sudah mencapai targetnya atau belum. Evaluasi program yang efektif tidak hanya menilai apa-apa saja yang telah dicapai, tetapi juga memberikan masukan bagi para pengambil keputusan untuk mengambil langkah-langkah selanjutnya. Dengan melakukan evaluasi, maka secara otomatis Anda akan meningkatkan efektivitas program serta secara tidak langsung memberikan motivasi bagi pihak manajemen.

Untuk menilai apakah program efisiensi energi mendapat dukungan penuh dan dilaksanakan dengan baik oleh para staf, pihak manajemen bisa menyebarkan kuesioner kepada para staf. Secara garis besar, proses ini akan memberikan informasi dari sudut pandang staf Anda mengenai pelaksanaan program efisiensi energi. Hal lain yang juga penting adalah Anda dapat memperoleh masukan dari para staf.

Kuesioner berikut ini dapat dijadikan contoh untuk mengetahui persepsi staf Anda mengenai program efisiensi energi. Silakan dimodifikasi sesuai dengan situasi dan kondisi di hotel Anda.

## Survei Evaluasi Program

1. Bagaimana pemahaman staf tentang program efisiensi energi?
  - a) sangat baik
  - b) baik
  - c) kurang
  - d) sangat kurang
2. Bagaimana partisipasi dari staf terhadap pelaksanaan program?
  - a) sangat baik
  - b) baik
  - c) kurang
  - d) sangat kurang
3. Apakah ada keluhan dari staf ketika menjalankan program efisiensi energi?
  - a) tidak ada
  - b) ada beberapa
  - c) sedikit
  - d) banyak

4. Bila ada keluhan, tuliskan di bawah ini  
.....  
.....  
.....
5. Apakah Anda menerima keluhan dari para tamu berkaitan dengan program efisiensi energi?  
a) tidak ada  
b) ada beberapa  
c) jarang  
d) banyak
6. Bila ada keluhan, tuliskan di bawah ini  
.....  
.....  
.....
7. Selama menjalankan program, bagaimana kualitas pelayanan hotel Anda?  
a) bertambah baik  
b) tetap sama  
c) menurun
8. Sebaik apa informasi yang diberikan kepada staf mengenai program efisiensi energi?  
a) sangat baik  
b) baik  
c) kurang  
d) sangat kurang
9. Apakah ada masalah yang terkait dalam sumber daya manusia selama masa implementasi? Bila ya, tuliskan di bawah ini  
.....  
.....  
.....
10. Berikan masukan mengenai implementasi program efisiensi energi  
.....  
.....  
.....

Evaluasi aspek teknis program efisiensi energi di hotel bisa dilakukan dengan membuat sistem pelaporan bulanan dari kepala teknisi dan manajer keuangan. Laporan ini merupakan laporan gabungan. Gunakan contoh di bawah dan sesuaikan dengan kebutuhan hotel Anda. Dengan melihat pola konsumsi dan hasil implementasi program, Anda dapat menyimpulkan sejauh mana keberhasilan program. Tabel di bawah, langsung membandingkan antara konsumsi energi dengan total penghasilan.

**Tabel 9. Perbandingan konsumsi energi dan total penghasilan tahunan**

No	Indikator	Unit	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1.	Total kamar	Unit												
2.	Kamar yang dihuni	Unit												
3	Tingkat hunian(%)	%												
4	Konsumsi listrik per bulan	kWh												
5	Tarif per kWh	Rp												
6	Biaya listrik	Rp/kWh												
7	Konsumsi listrik/ kamar terpakai	kWh/unit kamar												
8	Biaya listrik / kamar terpakai	Rp/kWh/unit kamar												
9	Konsumsi listrik / kamar tersedia	kWh/unit kamar												
10	Biaya listrik / kamar tersedia	Rp/kWh/unit kamar												

No	Indikator	Unit	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
11	<b>Total Pemasukan</b>	Rp												
12	Biaya listrik dibanding total pemasukan	%												
13	Biaya listrik dibanding total gaji	%												

Tabel di atas terbatas pada evaluasi keberhasilan program efisiensi listrik. Jika ternyata hotel Anda juga menjalankan program efisiensi energi gas dan solar, silakan modifikasi tabel tersebut sesuai kebutuhan.

# Membiayai Program Efisiensi Energi

**Siapa yang akan membayar investasinya??  
Pertanyaan ini selalu diajukan hampir  
semua orang ketika berbicara mengenai  
efisiensi energi.**

Sebagai contoh, ketika ada rekomendasi untuk mengganti sejumlah titik lampu bohlam dengan lampu hemat energi, kendalanya adalah investasi awal untuk biaya penggantian tersebut; siapa yang akan membayar, darimana dana untuk investasi tersebut bisa diperoleh?

Inilah hambatan terbesar dari proyek efisiensi energi, yang pada akhirnya sering menimbulkan anggapan salah bahwa proyek ini adalah *cost center*, bukan *revenue center*. Hambatan ini biasanya dirasakan lebih berat oleh hotel yang relatif kecil, seperti hotel melati. Jangankan alokasi dana untuk proyek efisiensi, untuk menjaga supaya cash flow berada di posisi amanpun adalah hal yang sulit bagi mereka.

Hal ini disebabkan karena pihak manajemen puncak hanya berfokus pada jumlah uang yang harus dikeluarkan sebagai investasi awal. Manajemen puncak tidak menyadari bahwa program efisiensi energi mampu mengembalikan investasi yang harus keluar tersebut dalam periode tertentu. Ketika periode tersebut telah terlampaui, investasi Anda sudah membuahkan hasil penghematan secara berkelanjutan di tahun-tahun yang datang.

**Payback period** adalah perbandingan antara investasi awal dengan penghematan yang dicapai, hasil dari menggunakan satu alat tertentu. Dengan kata lain, payback period adalah waktu yang diperlukan untuk menghemat uang sebesar nilai alat.

Payback period (tahun) = investasi awal / penghematan dalam setahun

**Return on investment** adalah total keuntungan maksimal selama usia ekonomis suatu alat dibandingkan dengan investasi awal.

ROI (%) = total keuntungan maksima / investasi awal X 100

Proyek-proyek dengan PP dan ROI yang tinggi dianggap yang paling menguntungkan karena resiko investai yang kecil. Masa payback period dan ROI maksimal adalah 5 tahun. Lebih dari 5 tahun dianggap tidak menguntungkan karena beberapa faktor, seperti bertambahnya usia peralatan, tingkat inflasi, dll.

## Mulailah dari yang kecil

Bila biaya untuk investasi awal menjadi kendala, rekomendasi pertama adalah memulai dengan rencana aksi yang tidak membutuhkan biaya. Jangan meremehkan potensi penghematan yang dapat Anda peroleh dari metode tanpa biaya. Hanya dengan mematikan lampu jika tidak digunakan, membersihkan sirip-sirip kipas dari tumpukan debu, mengatur suhu AC, atau menghindari *stand by power*, Anda sudah bisa menghemat sejumlah rupiah.

Hasil studi yang dilakukan Pelangi pada dua hotel Melati di Jakarta menunjukkan bahwa dengan menjalankan rekomendasi tanpa/rendah biaya secara konsisten, akan menghasilkan efisiensi sebesar 5%.

Mari kita buat perhitungan sederhana untuk penghematan ini:.

Bila tagihan listrik hotel Anda setiap bulan rata-rata menghabiskan biaya Rp 6.000.000,- maka dengan melakukan tindakan-tindakan di atas, Anda sudah bisa menabung sebesar:  $10\% \times \text{Rp } 6.000.000 = \text{Rp } 600.000/\text{bulan}$ .

Dalam 2 bulan saja, Anda sudah bisa menggunakan dana hasil penghematan ini untuk melanjutkan ke langkah penghematan berikutnya (rendah biaya), seperti penggantian lampu-lampu TL dengan lampu hemat energi.

Studi yang sama juga menunjukkan bahwa 40% konsumsi listrik digunakan untuk penerangan. Bila kita asumsikan Anda berencana untuk menggunakan semua uang hasil penghematan selama dua bulan dengan membeli 100 lampu CFL baru yang hemat energi untuk mengganti 100 lampu bohlam dengan daya 40 watt. Inilah penghematan yang dapat terjadi.

Jika harga 1 lampu CFL adalah Rp 30.000, dengan rata-rata penggunaan sembilan jam per hari, maka penghematan yang dicapai adalah:

$$\begin{aligned} \text{Penghematan} &= (40 - 11) \text{ watt} \times 100 \text{ titik} \\ &\quad \text{lampu} \times 9 \text{ jam/hari} \\ &= 26,1 \text{ kWh/hari} \\ &= 783 \text{ kWh/bulan} \end{aligned}$$

Jika tarif listrik adalah Rp 500 per kWh, maka listrik yang dihemat adalah Rp 391.500. Investasi awal untuk membeli 100 lampu CFL adalah Rp 3 juta. Ini berarti periode pembayaran kembali investasinya adalah 8 bulan.

$$\begin{aligned} \text{Payback Period} &= \text{Rp } 3.000.000 / \text{Rp } 391.500 \\ &= 7,66 \text{ bulan} \\ &= 8 \text{ bulan} \end{aligned}$$

Jangan lupa bahwa Anda masih memiliki hasil penghematan dari metode tanpa biaya sejumlah Rp 300.000/bulan. Sehingga, setelah masa *payback periode* terlewati, hasil penghematan yang dapat Anda capai adalah Rp 691.500/bulan.

Artinya, dalam tempo satu tahun, akan terjadi akumulasi penghematan sebesar Rp 8.298.000. Dana ini kemudian dapat dipakai sebagai modal investasi untuk metode biaya menengah hingga biaya tinggi. Ini termasuk penggantian AC, kulkas, atau mesin cuci dengan model yang lebih energi efisien, atau memasang sistem key tag di setiap kamar.

Bila tahap ini sudah terlampaui, hasil penghematan bisa dialokasikan untuk kesejahteraan karyawan, seperti pemberian bonus tahunan, ataupun untuk investasi penambahan fasilitas hotel. Pada akhirnya, proyek penghematan energi ini akan berujung pada peningkatan daya saing hotel Anda, juga bertambahnya loyalitas karyawan hotel.

## Sumber-sumber pendanaan

Selain metode tanpa biaya dan biaya rendah, ada alternatif lain untuk memulai program efisiensi energi, yaitu melalui pendanaan dari bank atau lembaga pembiayaan lainnya. Di bawah tersedia beberapa contoh pilihan pembiayaan yang dapat Anda pertimbangkan.

### Dana Bergulir Lingkungan

Kantor Menteri Lingkungan Hidup (KLH) telah menciptakan sebuah skema pembiayaan yang berwawasan lingkungan. Skema ini memberikan pinjaman hingga Rp 3 miliar dengan bunga rendah, yang disalurkan melalui beberapa bank swasta di Indonesia. Untuk mendapatkan dana ini, Anda tidak perlu membuat proposal bisnis yang rumit, namun hanya perlu mengisi formulir dan membawanya ke bank-bank mitra KLH dalam program ini. Aspek penilaian teknis akan diberikan oleh KLH sementara bank akan menilai aspek keuangan dari si peminjam. Untuk informasi lebih lanjut, hubungi KLH bagian Asdep Urusan Pengembangan Kapasitas Penunjang Kelembagaan Lingkungan Hidup.

## Energy Service Company

Energy Service Company (ESCO) adalah sebuah perusahaan yang memiliki spesialisasi dalam optimalisasi sistem energi. Biasanya sebagai tambahan layanan mereka – audit energi, membuat paket-paket rekomendasi penghematan energi dan pemasangan alat hemat energi – mereka juga menyediakan layanan perencanaan keuangan.

Ada dua kemungkinan skenario pembiayaan yang umumnya diterapkan oleh ESCo, yaitu: (1) investasi awal Anda akan dipenuhi oleh ESCo, atau (2) ESCo akan memberikan jaminan kepada pihak ketiga (biasanya bank) bahwa rata-rata hasil penghematan energi yang dicapai akan sama dengan dana yang dibutuhkan untuk menutupi pinjaman serta biaya-biaya lain yang terkait dengan proyek tersebut. Lalu bank tersebut akan mengeluarkan dana yang Anda butuhkan untuk melakukan implementasi.

Pinjaman yang diberikan akan Anda bayar kembali berdasarkan penghematan energi dan biaya yang terjadi setiap bulan. Skema ini memberikan solusi yang saling menguntungkan bagi manajemen hotel.

## Bank Swasta

Kredit dari bank tidak sulit untuk didapat namun memerlukan proses yang panjang. Selain proposal bisnis, bank memerlukan jaminan bahkan penjamin untuk pinjaman tersebut. Pinjaman maksimum ditentukan secara berbeda di tiap bank, meskipun begitu rata-rata kredit maksimum adalah 90% dari jaminan.

Pada akhir Januari 2005, Bank Indonesia meluncurkan Paket Januari yang memberikan keuntungan bagi kredit mikro. Dalam Paket Januari tersebut dinyatakan bahwa pinjaman untuk pembiayaan proyek ramah lingkungan akan diberikan dengan bunga yang lebih rendah.

Dengan menggunakan sumber dana eksternal, Anda dapat segera melaksanakan metode efisiensi biaya rendah, biaya menengah, bahkan biaya tinggi. Target efisiensi dapat diraih dengan lebih cepat. Namun, bagaimanapun juga Anda harus memperhitungkan bahwa skema pendanaan seperti itu memiliki bunga yang harus dibayar. Meskipun jumlahnya tidak besar, hal itu akan mempengaruhi hasil penghematan yang dapat Anda simpan. Apapun metode yang dipilih, Anda tetap dapat memulai sebuah program efisiensi energi dan tetap menuai keuntungan.

# Menjalankan Program Efisiensi Energi

Penyejuk Udara (AC)  
Penerangan  
Boiler



**Apa kesamaan antara pengatur suhu, penghasil air panas, dan mesin laundry dalam sebuah hotel? Jawabannya adalah, alat-alat tersebut sama-sama membutuhkan energi listrik, gas, atau mungkin bahan bakar diesel.**

Konsumsi energi untuk penerangan, sistem pengaturan suhu, dan pemanas air pada umumnya mencapai lebih dari 70% dari total energi yang digunakan dalam sebuah penginapan atau hotel. Tingginya proporsi penggunaan energi, membuat alat-alat tersebut pada umumnya menjadi target utama dari program penghematan energi.

Hotel dapat mengambil keuntungan secara cepat dari praktek penghematan energi, baik dengan biaya rendah, ataupun bebas biaya. Bab ini membahas sistem penerangan, pengaturan suhu dan boiler serta memberikan cara-cara menghemat energi.

## Penyejuk Udara (AC)

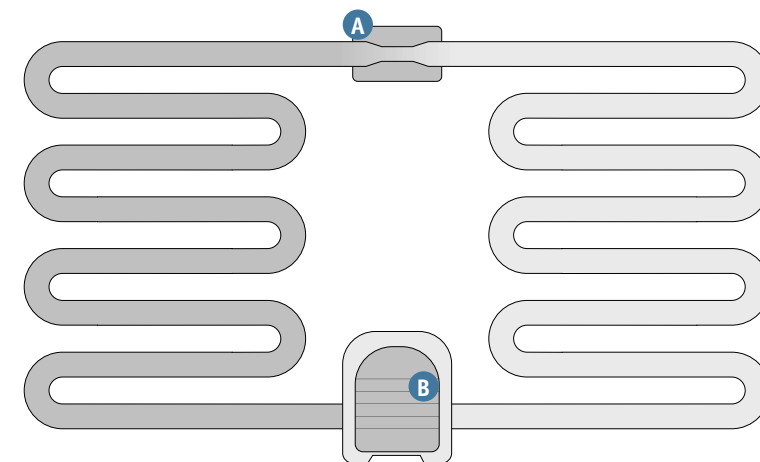
Indonesia adalah negara tropis dengan tingkat suhu dan kelembaban yang tinggi. Melalui kemajuan teknologi, suhu dan kelembaban tinggi ini bisa dimanipulasi melalui perbaikan perlengkapan ventilasi untuk mengontrol sirkulasi udara yang alami, ataupun dengan pemakaian kipas angin atau AC (Air Conditioner).

Bagi industri hotel yang menjual kenyamanan, sistem pengaturan suhu ini merupakan hal yang penting.

Untuk mencapai titik kenyamanan ini, ada istilah yang disebut *thermal comfort* (kenyamanan terhadap kondisi udara sekitar). Pada titik ini, suhu udara, sirkulasi dan kebersihan udara tidak mengganggu kinerja manusia. Standar *thermal comfort* untuk negara-negara tropis berkisar diantara 24-26°C, dengan kelembaban antara 50-60%.

AC bekerja dengan menghasilkan udara yang suhunya lebih rendah dari udara sekitarnya. Proses tersebut berjalan sebagai berikut (lihat ilustrasi):

- ⦿ Kompresor menekan gas freon, membuatnya menjadi gas yang panas dan bertekanan tinggi (warna biru di dalam diagram di atas)
- ⦿ Gas panas ini bergerak melalui kumparan sehingga perlahan panasnya hilang dan berubah menjadi bentuk cair
- ⦿ Freon cair tersebut bergerak melalui sebuah katup pengembang (*expansion valve*), dan dalam prosesnya berubah menjadi gas dingin dengan tekanan rendah
- ⦿ Gas dingin ini bergerak melalui satu set kumparan dan ditiup keluar oleh kipas sehingga gas tersebut menyerap panas dan mendinginkan suhu di dalam gedung.



**Gambar 3. Cara kerja AC**

- A** Expansion valve
- B** Kompresor

Freon memainkan peran yang penting dalam efisiensi sebuah AC. Karena itu, efisiensi yang lebih tinggi dapat diraih dengan menggunakan kualitas freon yang lebih baik seperti hidrokarbon. Jenis freon ini lebih ringan, karena itu membutuhkan listrik yang lebih rendah ketika AC dioperasikan. Di bawah ini adalah studi kasus pada sebuah hotel.

Studi kasus penggantian freon di Graha Wisata Cibubur yang berlokasi di Bumi Perkemahan Cibubur, merupakan salah satu hotel yang terpilih dalam pilot project ini. Dalam suatu pelatihan tentang penghematan energi untuk para karyawan dan manajer Graha Wisata Cibubur, Pelangi menggelar demonstrasi penggantian freon pada sebuah AC split berkapasitas 2,5 PK. Untuk membuat perbandingan, kinerja AC diukur sebelum dan sesudah penggantian freon.

**Berikut adalah hasil pengukuran sebelum dan sesudah penggantian**

**Sebelum**

Cos 0 = 0,84  
Voltage = 220 V  
Current = 2,1 mA  
Temperature = 16,1 C

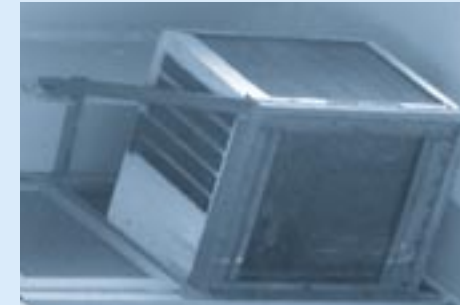
**Sesudah**

Cos 0 = 0.84  
Voltage = 220 V  
Current = 1,5 mA  
Temperature = 14,5 C

AC tersebut sebelumnya menggunakan freon R-12, dan diganti saat demonstrasi dengan hidrokarbon (HC-12). Harap dicatat bahwa freon hidrokarbon tidak bisa dicampur dengan freon biasa, karena karakteristik kimiawi materialnya berbeda. Karenanya, pada saat penggantian, freon lama benar-benar dikosongkan terlebih dahulu. Penggantian dapat langsung dilaksanakan tanpa perlakuan khusus atau peralatan tambahan. Hasil dari penggantian ternyata sangat mengejutkan. Konsumsi listrik menurun hingga hampir 30%!!

Selain membuat kinerja AC menjadi lebih efisien, freon hidrokarbon juga ramah lingkungan. Freon ini dibuat dari bahan-bahan alami, bukan sintesis sehingga aman untuk dilepas ke udara tanpa perlu khawatir merusak lapisan ozon.

**Berdasarkan kapasitasnya, AC dibagi menjadi 5 tipe:**



**1. AC Window**

Evaporator, kondensor dan kipas dipasang dalam satu unit. Kapasitas AC jenis ini biasanya rendah, berkisar antara 0,5 – 1 PK.

**2. AC Split**

Evaporator dan kipasnya dipasang di area yang akan dikondisikan, sementara kompresor, kondenser dan kipas dipasang di luar gedung. Biasanya, kapasitas dari jenis ini berkisar antara 0,5 – 3 PK.





### 3. Chiler water plant

Secara prinsip, cara kerjanya sama, namun kondesernya didinginkan dengan air, bukan gas freon. AC tipe ini membutuhkan sebuah menara pendingin. Secara umum, AC tipe ini digunakan sebagai sistem penyejuk udara yang tersentralisasi di gedung-gedung besar, sehingga evaporatornya tidak secara langsung mengatur udara namun mendinginkan air. Udara didinginkan oleh evaporator kemudian mengalir ke FCU dan AHU untuk mengatur suhu di gedung. AC jenis ini umumnya dilengkapi dengan sebuah kompresor yang terpisah.



### 4. Rooftop liquid chiller

Serupa dengan AC floor mounted, namun pemasangan evaporatornya di plafon.



### 5. AC floor mounted

Cara kerjanya serupa dengan AC split, namun kapasitasnya lebih besar, berkisar antara 0,5-20 PK dan ditempatkan di lantai.

Dalam memutuskan pemasangan tipe AC, biasanya yang berkapasitas kecil (window, split,) **hal-hal berikut perlu dipertimbangkan :**

- ⦿ luas ruang dan jumlah jendela
- ⦿ Bila ada banyak jendela, seberapa besar panas yang dapat diserap oleh jendela?
- ⦿ Apakah ada penghalang sinar matahari, seperti pepohonan?
- ⦿ Apakah udara luar tetap mengalir ke dalam ruangan?

## Petunjuk membeli AC

Harga setiap AC tergantung pada jenisnya, window atau split, dan kapasitas pendinginnya. Kapasitas pendingin ditunjukkan dalam BTU per jam atau yang biasa disebut dengan tonnage. Setiap 12,000 BTU/jam sama dengan 1 tonnage.

Seringkali, kapasitas AC yang dipasang lebih dari keperluan sehingga membuang energi. Berikut beberapa saran untuk memilih ukuran AC yang tepat.

## Tips memilih ukuran AC yang tepat:

**1. Tentukan total area ruangan yang ingin dikondisikan.** Kemudian total area dibagi 55 untuk mencapai kebutuhan minimal tonnage.

**Contoh:**

Bila luas ruangan 20 m<sup>2</sup>, maka kebutuhan minimal tonnage adalah 0.363 tonnage.

**2. Tentukan jumlah orang yang biasanya ada di ruangan.** Untuk tiap 10 orang yang hadir di waktu yang bersamaan di dalam ruangan, tambahkan 0,5 tonnes dari kebutuhan minimal. Bila kurang dari 10, maka tak perlu ada penambahan tonnage.

**3. Berapa banyak peralatan yang menggunakan listrik atau penerangan di ruangan?** Untuk setiap 1500 watt listrik yang digunakan, tambahkan 0,5 tonnes.

**Contoh:**

Bila dalam ruangan ada 4 komputer dan 4 lampu CFL. Komputer biasanya menggunakan sekitar 300 watt dan CFL sekitar 30 watt. Total jumlah watt adalah 1320. Karena jumlahnya mendekati 1500, Anda dapat menambahkan 0,5 tonnes.

**4. Perhitungkan jumlah total tonnage.** Banyak

perusahaan pembuat AC memproduksi berbagai jenis AC. Pastikan membeli ukuran yang tepat yang sesuai dengan kebutuhan ruangan.

**Contoh :**

Kebutuhan minimal = 0,363 + 0  
= 0.863

1 tonnage = 12,000 Btu/h  
0.863 tonnage = 10,356

Berdasarkan perhitungan di atas, kebutuhan minimal adalah sebesar 10,356 BTU/h.

Ada beberapa metode untuk menentukan kinerja sebuah AC. Salah satunya adalah dengan menentukan koefisiens kinerja, atau yang lazim dikenal dengan COP (Coefficient of Performance). COP adalah rasio antara jumlah panas (dalam satuan kW) yang dipindahkan dari evaporator untuk setiap satuan energi yang dikonsumsi (kW). Dengan kata lain, COP adalah rasio antara kapasitas dari kompresor (kW) dan setiap ton freon yang dipanaskan (TR) yang bisa diserap oleh evaporator.

Metode lain yang biasa digunakan adalah dengan menguji rasio efisiensi energi (EER). EER adalah rasio antara kapasitas panas yang digunakan untuk mendinginkan (dalam BTU) per jam dan konsumsi energi (dalam watt).

## Bagaimana menghitung COP & EER

Bila spesifikasi AC/chiller adalah 1 kW/TR ( 1 kW/TR = 3,5 ) dan total daya of 1 kW dan 12,000 Btu/jam, maka:

EER = 1200/1000  
= 12  
COP = EER/3.5  
= 3.43

**Panduan:**

Semakin tinggi nilai EER dan COP, semakin hemat AC/chiller

Standar Nasional Indonesia (SNI), dengan mengacu pada Conditioning and Refrigeration Institute, telah memutuskan untuk menentukan batas minimum dari COP untuk setiap sistem AC. Untuk efisiensi sistem AC, ada dua jenis metodologi berbeda yang dapat dijadikan acuan: menurunkan kapasitas pendingin atau meningkatkan kinerja dari peralatan.

### Tips untuk efisiensi dan penurunan

1. Hindari udara masuk/keluar dari ruangan
2. Kurangi peralatan yang mengeluarkan panas, seperti: komputer, TV, lampu, dll
3. Hindari barang-barang yang meningkatkan kelembaban: kain basah, dll.
4. Hindari tembok luar terkena sinar matahari langsung
5. Jangan membuat ruangan terlalu dingin (Standar pendinginan:  $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ , 55 +5% RH).
6. Hindari kontak langsung sinar matahari melalui jendela dengan menggunakan film kaca double glass
7. Gunakan tanaman untuk mendinginkan atap dari sinar matahari
8. Bila menyekat ruangan, pastikan AC dipasang dengan tepat agar terdistribusi dengan baik.

Pemeliharaan rutin dibutuhkan untuk memaksimalkan kinerja AC. Dalam prakteknya, banyak pemilik gedung yang menggunakan layanan profesional untuk merawat sistem pengaturan udara, khususnya untuk pengisian freon. Karena karakteristik dari peralatan-peralatannya mudah terbakar, pemeliharaan lebih baik dilakukan oleh tenaga profesional.

Namun beberapa pemeliharaan dapat dilakukan sendiri. Prinsip kerja dasar dari AC adalah pemindahan panas. Ini berarti seluruh permukaan AC harus bebas dari debu, tidak kotor, dan lain-lain, untuk mendapatkan efisiensi yang tinggi. Pembersihan filter, kumparan dan kipas, merupakan perawatan rutin yang bisa dilakukan sendiri.

### Tips efisiensi dengan menurunkan beban kerja AC

1. Tempatkan kondenser (kondenser pendingin udara) di tempat sejuk yang kering dengan sirkulasi udara yang cukup. Letakkan kondenser jauh dari sumber panas, maupun kontak langsung dengan sinar matahari.
2. Secara periodik, bersihkan debu dan kotoran dari kipas kondenser.
3. Matikan AC ketika ruangan tidak digunakan untuk jangka waktu yang panjang, atau gunakan pengatur waktu.
4. Periksa kipas evaporator dan kondenser ketika timbul suara saat AC beroperasi. Suara tersebut biasanya disebabkan oleh skrup yang tidak kencang.
5. Gunakan kapasitas AC yang tepat; tidak terlalu tinggi atau terlalu rendah. Walaupun tidak ada acuan standar yang tepat, tetapi kapasitasnya berkisar antara 600 BTU/jam/m<sup>2</sup>. Ini berarti, untuk luas ruangan 20 m<sup>2</sup>, kapasitas yang tepat adalah sekitar 12.000 BTU/jam.
6. Pendinginan juga bergantung pada freon. Gunakan freon dengan kapasitas yang tepat, sesuai dengan spesifikasinya masing-masing.
7. Gunakan freon yang ramah lingkungan dan hemat energi, seperti freon hidrokarbon. Untuk pemasangan, konsultasikan dengan teknisi profesional.
8. Pilihlah AC dengan kemampuan mendinginkan yang paling tinggi namun dengan energi paling sedikit.

## Penerangan

Secara umum, sistem penerangan hotel Anda dibuat untuk menciptakan situasi yang terang, nyaman, aman dan menyenangkan. Anda perlu menciptakan suasana yang nyaman bagi tamu. Kadang, ini merupakan hal yang sulit. Ada kemungkinan sistem penerangan Anda terlalu boros dan sia-sia atau justru kurang terang. Tentu saja, hal ini tidak diinginkan pada hotel Anda. Apakah Anda tahu bahwa ada standar sistem penerangan? Tabel 10 di bawah ini menunjukkan standar penerangan yang dibutuhkan oleh hotel Anda.

**Table 10. Standar penerangan untuk sektor perhotelan**

Area	Standar (lumen/m <sup>2</sup> )
Area umum, taman	30
Lorong, gudang yang jarang digunakan, restoran	75
Kantor, lobby, lift, tangga, tempat parkir	150
Ruang pertemuan, kantor, toko, kasir	300
amar tamu, ruang laundry, dapur	300-400

Banyak hotel masih menggunakan lampu pijar dalam sistem penerangan mereka. Dari segi keindahan, warna yang dihasilkan oleh lampu pijar memang lebih menarik. Banyak hotel masih menggunakannya di taman, kamar mandi, lampu tempat tidur dan lampu meja. Namun, tahukah Anda bahwa lampu pijar boros energi?

Akan lebih baik bagi hotel-hotel untuk membuat sistem penerangan mereka serupa dengan standar di atas. Hal ini dapat dicapai dengan memanfaatkan berbagai jenis lampu yang saat ini umum tersedia di pasar.



### 1. Lampu pijar

Penggunaan jenis ini sangat umum, karena harganya yang murah. Tapi perlu diperhatikan efisiensi yang rendah dari lampu ini hanya 10-20 lumens per watt. Hampir 85% dari keseluruhan daya yang dikonsumsi oleh lampu ini diubah menjadi panas bukan cahaya. Ketahanan lampu ini hanya sampai 750 jam.

### 2. Lampu Fluorescent (Lampu TL)

Belakangan ini, penggunaan jenis lampu ini lebih populer daripada lampu pijar. Lampu ini memiliki efisiensi yang tinggi dan ketahanan yang lebih lama –hampir 20.000 jam. Sayangnya, lampu ini membutuhkan alat ballasts yang memakan banyak daya. Efisiensi dapat ditingkatkan dengan menggunakan ballast elektronik.



### 3. CFL

Ini adalah lampu yang paling efisien yang tersedia di pasaran, dengan efisiensi tinggi sekitar 50-60 lpw dengan usia sampai 12.000 jam. Tersedia dalam ukuran yang kecil, lampu ini sangat direkomendasikan untuk digunakan di hotel-hotel.

### 4. Halogen

Tipe ini serupa dengan lampu pijar, namun dengan ketahanan yang lebih lama, sampai 3,000 jam. Lampu ini menghasilkan warna khusus dan umumnya digunakan di tempat-tempat di mana aktivitas membutuhkan pencahayaan yang lebih terang dan warna khusus.



### 5. High Intensity Discharge (HID)

Tipe lampu ini digunakan untuk kebutuhan luar ruangan, seperti: area parkir, jalanan, gudang, dan lain-lain. Ketahanannya berkisar antara 10.000 hingga 25.000 jam.

Bila Anda ingin membeli lampu, pertanyaan apa yang Anda ajukan? Apakah Anda lebih memilih lampu berdasarkan watt-nya? Bila iya, berhati-hatilah, Anda adalah salah satu dari banyak orang yang melakukan kesalahan. Ingat, watt adalah satuan daya lampu yang dikonsumsi. Saat membeli lampu, Anda harus memperhatikan efisiensinya - dinyatakan dalam satuan lumen per watt, lpw. Lumen per watt adalah lumen yang dihasilkan per watt listrik yang digunakan sebuah lampu. Aturan dalam pembelian lampu adalah: semakin tinggi tingkat efisiensinya maka lebih baik. Lampu pijar memiliki 10-20 lpw sementara CFL memiliki 50-60 lpw.

Perbedaan efisiensi antara lampu bohlam dengan CFL membuat CFL lebih efisien dalam hal konsumsi listrik. Sebagai contoh, untuk menghasilkan 500 lumen cahaya, lampu bohlam membutuhkan 40 watt konsumsi listrik sementara CFL membutuhkan hanya 11 watt.

Meskipun lebih efisien, orang lebih memilih untuk membeli lampu pijar daripada CFL. Harga awal lampu pijar memang 20% lebih murah. Namun, CFL tetap lebih hemat. Anda sulit percaya? Silakan lihat kotak x di bawah untuk penjelasan lebih lanjut.

**Tabel 11. Perbandingan biaya lampu pijar dengan lampu CFL**

	Unit	Lampu Pijar	Lampu CFL
Daya	Watt	40	11
Harga	Rp	5.000	25.000
Masa pakai	Jam	750	10.000
<b>Pengeluaran bulanan</b>			
Pemakaian harian	Jam/day	10	10
Biaya listrik per kWh	Rp/KWh	560	560
Total biaya listrik	Rp/bulan	6.720	1.848
<b>Pengeluaran satu tahun</b>			
Biaya listrik	Rp/tahun	80.640	22.176
Biaya investasi lampu	Rp/tahun	24.000	25.000
Total biaya		104.640	47.176

Pada lampu fluorescent atau TL, daya listrik yang dikonsumsi digunakan untuk menghasilkan cahaya (lumens) dan menghidupkan ballast. Ballast adalah alat elektronik yang digunakan sebagai pengatur voltase. Ada dua jenis ballast: ballast konvensional yang arus menggunakan elektromagnetik, serta dan ballast elektronik.

Lampu yang menggunakan ballast konvensional bisa berkedip-kedip bahkan menghasilkan suara mendengung. Ketika suara dengungan mulai terdengar, tandanya Anda harus membeli lampu yang baru. Jika hotel Anda saat ini menggunakan banyak lampu fluorescent, dan Anda ingin mengurangi tagihan listrik, inilah saatnya untuk mengganti ballast konvensional dengan ballast elektronik.

Lampu fluorescent modern dilengkapi dengan ballast elektronik, yang ringan, tanpa suara dan tidak berkedip-kedip. Jenis lampu ini mampu mengurangi konsumsi listrik hingga 30%. Tidak seperti ballast konvensional, lampu fluorescent dilengkapi dengan penyeimbang elektronik dan dapat dimodifikasi dengan memasang dimmer untuk penghematan yang lebih tinggi lagi.

Saat ini teknologi membantu kita mengendalikan lampu. Perkembangan dan kemajuan teknologi, seperti contoh-contoh di bawah, membantu penghematan energi dan – pada saat yang bersamaan – memaksimalkan kegunaannya.

### 1. Timer

Alat ini sering digunakan untuk penerangan di luar ruangan seperti kebun, lapangan parkir, gazebo, dan lain-lain.



### 2. Sensor gerakan

Alat ini akan secara otomatis menghidupkan/mematikan lampu berdasarkan gerakan manusia. Ini cocok untuk lampu di sepanjang koridor.



### 3. Photocell

Alat ini dapat mengukur atau mendeteksi cahaya alami. Ketika cahaya alami menjadi lemah, alat ini akan secara otomatis menghidupkan lampu, dan sebaliknya. Untuk efisiensi yang lebih tinggi, kombinasikanlah alat ini dengan dimmer.



## Tips efisiensi sistem penerangan

### 1. Matikan apa yang tidak Anda butuhkan

### 2. Gunakan sinar matahari

Matikan lampu, buka tirai, dan “nikmati” energi bebas biaya sepanjang hari.

### 3. Bersihkan lampu-lampu dan perabotan

Ketika lampu-lampu tertutup debu atau kotoran, Anda akan membuang energi. Debu pada lampu dan perabotan bisa menurunkan produksi lumen hingga 5%.

Terkadang, orang lebih tertarik menambah jumlah lampu ketika seharusnya yang dilakukan adalah membersihkan lampu yang sudah ada. Menambah lampu ketika tidak diperlukan, akan sangat membuang energi.

### 4. Berhati-hatilah dalam mendesain beberapa titik penerangan

Gunakan referensi standar penerangan di halaman 73.

### 5. Gunakan Lampu Hemat Energi

Saat ini, Anda dapat menemukan berbagai jenis lampu hemat energi di pasaran. Meskipun harga awalnya lebih mahal, namun apabila ditinjau dari biaya listrik total maka penggunaan lampu hemat energi benar-benar jauh lebih murah.

### 6. Gunakan teknologi pengendali penerangan, seperti pengatur waktu, sensor gerak, photocell.

### 7. Pertimbangkan untuk mengganti lampu-lampu lama dengan yang baru.

Kemajuan teknologi telah membuat konsumsi energi semakin rendah

## Boiler

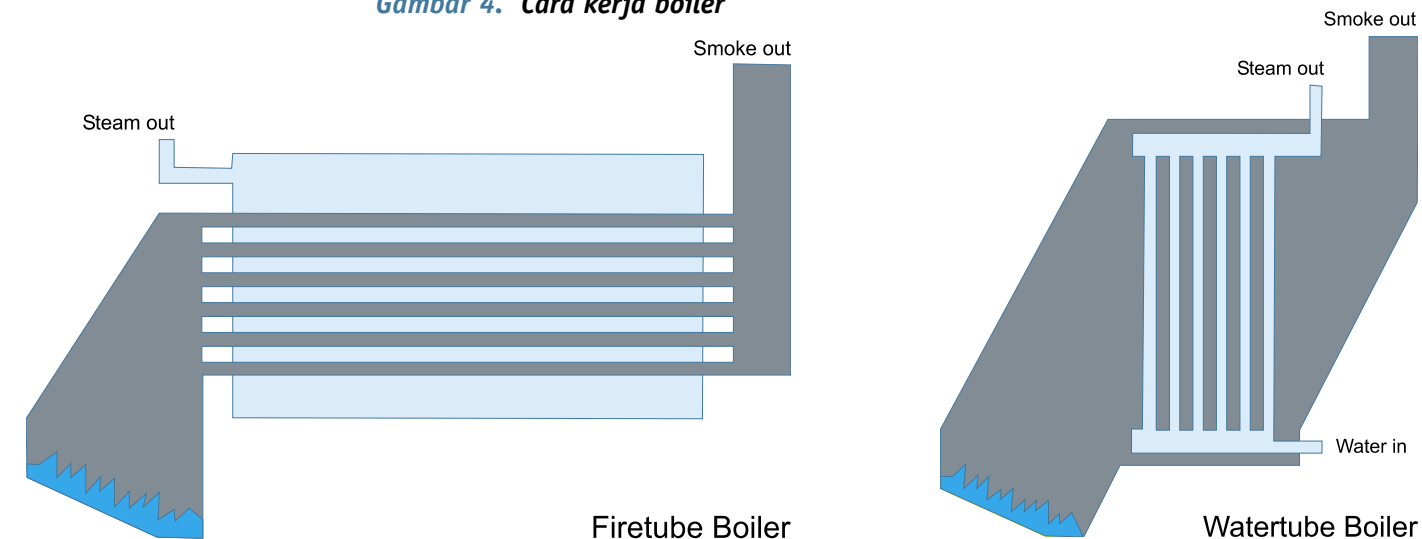
Pada dasarnya boiler adalah wadah yang berfungsi sebagai pemanas air. Bahan bakar yang digunakan untuk memanaskan boiler bisa berupa gas, minyak, atau batu-bara. Di Indonesia, bahan bakar untuk boiler yang umum digunakan adalah solar.

Ada dua jenis boiler: *firetube* dan *watertube*. Boiler *firetube* terdiri dari sebuah tanki air yang dilubangi dan dilalui pipa-pipa dimana gas panas mengalir pipa-pipa tersebut untuk memanaskan air di tanki. Air yang dipanaskan menghasilkan uap panas, yang kemudian dapat digunakan untuk memanaskan air yang digunakan di kamar mandi ataupun untuk keperluan laundry.

Sementara pada boiler *watertube*, air mengalir melalui susunan pipa yang terletak di dalam gas panas yang dihasilkan dari pembakaran. Pada boiler *watertube*, air panas tidak berubah menjadi uap, sehingga bisa langsung digunakan untuk bermacam keperluan seperti untuk air panas di kamar-kamar, laundry, dan mencuci piring. Boiler *watertube* lebih umum digunakan daripada tipe *firetube*.

Baik *firetube* maupun *watertube* memiliki sistem terbuka dan tertutup. Dalam sistem yang terbuka, uap dikeluarkan melalui lubang. Sementara dalam sistem yang tertutup, uap disalurkan kembali untuk digunakan membantu pemanasan air.

Gambar 4. Cara kerja boiler



Boiler memiliki bermacam-macam kapasitas. Satuan dasar yang digunakan untuk mengukur kapasitas adalah the *British Thermal Unit* (BTU). Untuk penggunaan berskala kecil seperti rumah tangga atau hotel, kapasitas yang digunakan antara 67.000 hingga 3,4 juta BTU. Sementara untuk industri berskala besar, kapasitasnya berkisar antara 10 juta hingga 33,5 juta BTU.

Efisiensi boiler umumnya didefinisikan sebagai rasio antara energi yang dihasilkan dengan energi yang digunakan. Efisiensi ini dapat dengan mudah diukur dari jumlah bahan bakar yang digunakan dan efektifitas pemindahan panas menjadi air ataupun uap. Frekuensi pengawasan dibutuhkan tergantung pada jenis boiler dan kondisinya, dengan waktu bervariasi dari bulanan hingga tahunan. Efisiensi boiler yang optimal memberikan beberapa keuntungan, seperti mengurangi emisi gas CO<sub>2</sub>, dan yang lebih penting adalah menghemat bahan bakar sehingga juga menghemat pengeluaran.

Sebuah boiler menghabiskan sekitar 25 sampai 30% dari total energi yang digunakan untuk proses pemanasannya. Transfer panas yang maksimum dari pembakar ke air sangat penting untuk memelihara efisiensi boiler, dan masalah yang paling umum terjadi dalam proses ini adalah pengerakan. Namun masalah dapat dengan mudah diatasi dengan menambahkan bahan kimia anti kerak ke dalam sistem dan menjalankan pembersihan secara rutin. Pembersihan secara rutin juga mencegah penyumbatan yang diakibatkan oleh penumpukan partikel-partikel di bagian penahan uap yang berpotensi mengurangi efisiensi boiler.

Bila Anda tidak memiliki staf yang memiliki kemampuan untuk melakukan pemeliharaan boiler untuk industri, maka Anda harus memperkerjakan seorang profesional untuk melaksanakan tugas ini. Dengan tingkat efisiensi yang tinggi, biaya pemanasan dapat berkurang sebanyak 10 hingga 30%, dan mengurangi konsumsi bahan dalam sekitar 20%.

Pengukuran (tingkat efisiensi) boiler bisa dilakukan menggunakan alat elektronik atau kimiawi untuk mengambil gas buang dan menentukan komposisi gasnya. Bila efisiensi pemanas lebih rendah dari apa yang dicantumkan di spesifikasi desigannya (75-80% untuk pemanas atmosfer).

### Langkah-langkah berikut perlu dilakukan:

- ⊙ Bersihkan sisi api (fire side) dari penukar panas (heat exchanger)
- ⊙ Bersihkan dari kerak sisi air (water sidet) dari penukar panas (heat exchanger)
- ⊙ Bersihkan alat pembakar (burners).
- ⊙ Untuk boiler bertekanan atmosferic, periksa dan sesuaikan tekanan gas di dalam pipa.
- ⊙ Pada forced draft boiler (boiler yang melebihi daya muat), periksa dan sesuaikan udara dan tingkat aliran gas.

Melakukan pemeriksaan rutin akan mengurangi konsumsi bahan bakar dan waktu yang diperlukan untuk memanaskan air, meningkatkan efisiensi boiler dalam upaya penghematan biaya. Semua ini akan memperpanjang usia operasi boiler.

## Tips memelihara efisiensi boiler:

1. Lakukan perawatan berkala tahunan.
2. Gunakan pengendali otomatis untuk mengoperasikan boiler sehingga pemanas dapat dikontrol secara baik.
3. Periksa sistem pengendalian ketika melakukan perawatan. Operasi yang tidak tepat dapat menghasilkan inefisiensi hingga 20%.
4. Pastikan bahwa bahan-bahan yang digunakan untuk pipa panas, saluran, dan penutup telah diinsulasi dengan baik. Dalam banyak kasus, pipa-pipa diinsulasi dengan baik, sementara saluran dan penutup tidak. Kondisi ini dapat membuang banyak energi.
5. Gunakan tanki ekspansi yang diinsulasi dan alat penukar panas.
6. Cegah akumulasi kerak di tabung pemanas, yang menghalangi aliran dan perpindahan udara, dengan merawat sistem pengolahan air umpan. Hal ini juga akan mengurangi kerusakan boiler. Efisiensi potensial yang dapat diraih sekitar 10-12%.
7. Periksa sistem distribusi uap. Kebocoran, valve yang rusak, kerusakan pada steam trap, dan lain-lain dapat merugikan. Penghematan energi potensial bisa mencapai 5%.
8. Secara rutin bersihkan saringan aliran hulu dari steam traps untuk mencegah akumulasi partikel. Ini bisa meningkatkan efisiensi sebanyak 10-15%.
9. Menginsulasi pipa-pipa, saluran-saluran, sambungan, dan lain-lain dapat memberikan penghematan energi sebesar 2-5%.
10. Mencegah kelebihan udara untuk pembakaran dengan menyesuaikan kipas, damper, seal dan meningkatkan kontrol terhadap over-draft di api. Mengurangi udara dan oksigen hingga 15% dan 1,5%, dapat menghasilkan 1% efisiensi

11. Menurunkan suhu udara pada boiler untuk mengurangi kehilangan panas siklus pendek, konvektif dan radiant. Potensi peningkatan efisiensi sebesar satu persen bisa diraih dengan menurunkan suhu sebesar 4,5°C.
12. Pertimbangkan untuk mengganti boiler yang telah berusia 25 tahun. Boiler yang lebih baru biasanya didesain dengan teknologi yang memiliki efisiensi tinggi, sehingga dapat mengurangi konsumsi bahan bakar hingga 30% bahkan lebih.

### Beberapa hal yang perlu diperhatikan:

- ⊙ Perawatan boiler memerlukan seseorang yang ahli dalam melakukannya.
- ⊙ Proses pembakaran harus dilakukan sesuai dengan spesifikasi instalasi.
- ⊙ Masalah kekurangan udara seringkali terjadi pada pemanas yang menggunakan draft yang alami.
- ⊙ Pemeriksaan berkala harus dilakukan. Hal-hal yang harus diperhatikan: apakah api berwarna kuning atau biru, permukaan penukar panas yang kotor atau berdebu, dinding ruang bakar (*combustion chamber*), *backdrafting*, gulungan api, dan kondensasi dalam pemanas atau ventilasi.

## Apa yang Bisa Anda Lakukan untuk Menghemat Energi?



Keberhasilan dari program efisiensi energi pada hotel bergantung pada partisipasi aktif berbagai tingkatan staf, dari housekeeping hingga manajemen. Mereka perlu bekerjasama secara kolektif, untuk meraih tujuan akhir penghematan.

Berikut ini beberapa tips mengenai apa yang dapat dilakukan oleh setiap posisi untuk berpartisipasi di dalam program efisiensi energi:

## Manajemen Puncak

Saat Anda memutuskan untuk melaksanakan program penghematan energi, untuk meraih keberhasilan yang maksimal kombinasikan program Anda dengan “Program Bonus Hemat Energi”. Program ini secara garis besar memberikan penghargaan kepada mereka yang secara serius, berkomitmen dan berhasil membuktikan usahanya menggunakan energi secara efisien. Dengan kombinasi program ini, Anda dapat lebih memotivasi para staf.

Pada prakteknya, program insentif ini dapat berupa pemberian bonus individu sesuai dengan prestasi staf yang bersangkutan, atau bersifat kelompok sesuai dengan divisi kerja, seperti divisi housekeeping, front office, engineering, dan lain-lain. Insentif ini pun tidak terbatas dalam bentuk uang, tapi bisa juga dalam bentuk tunjangan kesehatan, pembagian jatah seragam, fasilitas mess karyawan, dan banyak lagi.

Aset staf Anda adalah duta energi Anda. Kunci keberhasilan program efisiensi energi adalah seberapa jauh Anda berhasil memotivasi mereka untuk ikut berpartisipasi dengan aktif.

Berikut ini beberapa tips untuk Anda dalam menjalankan program ini.

- ⦿ Jadilah contoh yang baik bagi para staf, dengan secara aktif melibatkan diri Anda dalam melaksanakan program penghematan energi.
- ⦿ Bekerja samalah dengan Manajer SDM untuk membuat prosedur standar operasi bagi setiap tingkatan staf.
- ⦿ Pantau dan evaluasi program penghematan energi secara berkala untuk memastikan keberhasilannya.

*Apa yang bisa Anda lakukan untuk menghemat energi?*

- ⦿ Luangkanlah waktu untuk berbagi dengan para staf mengenai kesulitan-kesulitan yang mungkin mereka hadapi dalam menjalani program efisiensi energi.
- ⦿ Materi-materi kampanye seperti brosur, stiker, dan poster bisa ditempatkan di hotel untuk memotivasi staf hotel dan para tamu untuk berpartisipasi dalam program efisiensi energi.

Kemudian, alokasikan sejumlah dana yang dihasilkan dari penghematan energi untuk meningkatkan kesejahteraan karyawan. Ini dapat diberikan melalui alokasi bonus, rekreasi, dan peningkatan kapasitas staf dengan mengirim staf ke pelatihan-pelatihan yang terkait dengan bidang-bidangnya. Anda juga dapat menciptakan tren efisiensi energi melalui pemberian gelar semacam “staf hemat energi bulan ini.”

## Manajer Keuangan

- ⦿ Membuat database (dilengkapi dengan grafik, bila mungkin) tagihan listrik bulanan untuk memantau tingkat perkembangan efisiensi hotel.
- ⦿ Menyediakan perhitungan sederhana agar semua orang yang tidak memiliki latar belakang keuangan dapat memahaminya.
- ⦿ Mempublikasikan database secara periodik. Bila terjadi penghematan biaya energi, publikasi database ini diharapkan dapat mendorong seluruh staf dan manajer untuk terus-menerus menerapkan tindakan hemat energi.

## Staf Teknisi

- ⦿ Menjadwalkan dan melakukan perawatan secara berkala pada berbagai peralatan untuk memastikan bahwa seluruh peralatan bekerja dengan baik.
- ⦿ Membersihkan seluruh peralatan dari debu dan kotoran. Debu dan kotoran menghambat kerja alat pemanas/penyejuk.
- ⦿ Memasang lampu dengan watt yang rendah di kamar-kamar mandi dan teras pada malam hari untuk mencegah para tamu meninggalkan penerangan yang kurang efisien.
- ⦿ Bekerja sama dengan pihak yang bertugas di bidang housekeeping; selalu ingatkan mereka untuk menggunakan dan memelihara seluruh peralatan secara efisien.
- ⦿ Membuat database energi untuk seluruh peralatan. Data harus memuat tanggal pembelian, jadwal pemeliharaan, dan hal-hal spesifik lainnya seperti satuan watt, dll.
- ⦿ Terus menerus memperluas pengetahuan Anda mengenai peralatan teknologi yang efisien. Pengetahuan ini akan sangat diperlukan manajemen hotel ketika ada keputusan untuk mengganti alat dengan peralatan yang hemat energi.

## Staf Laundry

- ⦿ Memastikan mesin cuci dan mesin pengering bekerja hanya ketika diisi penuh, untuk menghasilkan efisiensi yang maksimal.
- ⦿ Bila hotel Anda memiliki ruang yang cukup untuk menjemur, gunakanlah cahaya matahari untuk mengeringkan cucian.
- ⦿ Periksa segala hal (belts, pulleys, drain valves dan keseimbangan tekanan) sebelum mulai mencuci.
- ⦿ Matikan seluruh perlengkapan mencuci bila sudah tidak digunakan.



## Staf Front Office

- ⦿ Beritahu tamu Anda dengan sopan bahwa hotel Anda adalah hotel yang hemat energi dan ajak mereka untuk membantu melakukan tindakan hemat energi.
- ⦿ Matikan seluruh peralatan kantor, seperti komputer ketika sedang tidak digunakan.
- ⦿ Matikan AC dan lampu ketika kamar tidak digunakan.
- ⦿ Saat tamu meninggalkan kamar mereka dan meninggalkan kunci di front office, Anda dapat menanyakan kapan mereka akan kembali, agar AC di kamar dapat dimatikan dan staf housekeeping menyalakannya kembali dinyalakan secara manual beberapa saat sebelum mereka kembali. Tentunya hal ini hanya berlaku untuk hotel-hotel yang tidak menggunakan key tags.
- ⦿ Bekerja sama dengan staf housekeeping untuk menyampaikan informasi di atas.

## Staf Dapur

- ⦿ Hindari kebiasaan menghidupkan seluruh peralatan di pagi hari. Matikan seluruh peralatan kecuali saat diperlukan.
- ⦿ Jangan biarkan kipas berhembus ke arah peralatan masak.
- ⦿ Lebih baik menggunakan bak yang terisi penuh dengan air daripada menyalakan keran untuk mencuci panci atau membersihkan sayuran.
- ⦿ Tunggu hingga semua makanan dan minuman mendingin sebelum menaruhnya di kulkas dan freezer.
- ⦿ Jangan mengisi kulkas secara berlebihan. Pendinginan yang baik hanya bisa terjadi bila udara dapat bersirkulasi.
- ⦿ Hindari membuka dan menutup pintu kulkas terlalu sering. Bila ingin menyimpan banyak barang di kulkas, pastikan Anda telah mengumpulkannya terlebih dahulu dan menyimpannya hanya dengan sekali membuka pintu.
- ⦿ Pastikan pintu tertutup dengan baik.
- ⦿ Cairkan gumpalan es di dalam freezer secara berkala karena pembekuan mengurangi efisiensi.



## Staf Housekeeping

- ⦿ Matikan televisi selama membersihkan kamar. Hindari kondisi stand by ketika TV tidak digunakan untuk waktu yang lama.
- ⦿ Matikan seluruh lampu dan peralatan dan pasang pengatur suhu pada suhu minimum ketika kamar telah dirapikan.
- ⦿ Jangan biarkan keran menyala terus-menerus ketika Anda membersihkan bak mandi dan wastafel.
- ⦿ Buka tirai untuk membiarkan cahaya masuk ke dalam kamar setelah kamar dibereskan.

*Apa yang bisa Anda lakukan untuk menghemat energi?*

**EFISIENSI ENERGI ITU  
MENGUNTUNGKAN** 

Kampanye ini merupakan kerjasama Pelangi dengan Alliance to Save Energy  
yang didanai oleh US-Asia Environmental Partnership

ISBN 979-98399-2-0

