

BAB III

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Upaya Hemat Energi Listrik

Dari metodologi di atas kita mengetahui bahwa penghematan energi listrik adalah sangat penting. Tetapi masyarakat masih banyak yang belum mengetahui pentingnya dan bagaimana cara menghemat energi listrik khususnya dalam peralatan yang biasa di gunakan sehari-hari di dalam rumah. Bab ini akan menjelaskan mengenai karakteristik alat elektronik yang biasa digunakan dan bagaimana menggunakannya dengan efisien dan efektif sehingga dapat menghemat penggunaan energi listrik :

3.1.1 Lampu Penerangan

Lampu merupakan alat elektronik yang paling sering digunakan. Akan tetapi masih banyak yang mempertimbangkan efisiensi dalam penggunaannya. Menggunakan lampu sesuai peruntukannya sangat penting, menggunakan lampu yang sangat terang pada ruangan yang kecil tentu termasuk dalam pemborosan energi listrik. Adapun tingkat pencahayaan rata-rata yang direkomendasikan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Tingkat Pencahayaan Rata - rata, Renderasi dan temperatur warna yang direkomendasikan

| Fungsi Ruangan | Tingkat Pencahayaan (Lux) | Kelompok Renderasi Warna | Temperatur Warna | | |
|----------------|---------------------------|--------------------------|--------------------|----------------------------|-------------------|
| | | | Warm White <3300 K | Cool White 3000 K – 5300 K | Daylight > 5300 K |
| Teras | 60 | 1 atau 2 | ● | ● | |
| Ruang Tamu | 120 - 150 | 1 atau 2 | | ● | |
| Ruang Makan | 120 - 250 | 1 atau 2 | ● | | |
| Ruang Kerja | 120 - 250 | 1 | | ● | ● |

Tabel 3.1 (Lanjutan)

| Fungsi Ruangan | Tingkat Pencahayaan (Lux) | Kelompok Renderasi Warna | Temperatur Warna | | |
|----------------|---------------------------|--------------------------|--------------------|----------------------------|-------------------|
| | | | Warm White <3300 K | Cool White 3000 K – 5300 K | Daylight > 5300 K |
| Kamar Tidur | 120 - 250 | 1 atau 2 | • | • | |
| Kamar Mandi | 250 | 1 atau 2 | | • | • |
| Dapur | 250 | 1 atau 2 | • | • | |
| Garasi | 60 | 3 atau 4 | | • | • |

(Sumber : SNI Pencahayaan Buatan, 2001)

Selanjutnya adalah pemilihan lampu tepat dan sesuai.

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. Adapun contoh lampu pijar dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Lampu Pijar

(Sumber : indonesian.alibaba.com)

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. Adapun contoh lampu fluorescent dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Lampu Fluorescent

(Sumber : klikglodok.com)

3. CFL (*Compact Fluorescent Lamp*)

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 rumah – rumah. Adapun contoh CFL (*Compact Fluorescent Lamp*) dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 CFL (*Compact Fluorescent Lamp*)

(Sumber : selera.id)

4. Lampu 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. Adapun contoh lampu halogen dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Lampu Halogen

(Sumber : pngegg.com)

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. Adapun contoh lampu *High Intensity Discharge (HID)* dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Lampu *High Intensity Discharge (HID)*

(Sumber : tradeindia.com)

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.

Tabel 3.2 Perbandingan Biaya Lampu Pijar dengan Lampu CLF

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

(Sumber : Buku Panduan Efisiensi Energi di Hotel)

Selain menggunakan lampu hemat energi hal lain yang perlu diperhatikan juga untuk menghemat energi listrik adalah :

- Mematikan lampu yang tidak digunakan
- Mengurangi aksesoris lampu yang tidak diperlukan. Hal ini dapat menambah beban listrik.

3.1.2 Televisi

Televisi juga merupakan alat elektronik yang paling sering digunakan. Televisi, biasanya memiliki besaran daya listrik sekitar 100 Watt (100 Watt = 0,1 Kw). Upaya yang dapat dilakukan untuk menghemat pemakaian energi listrik pada televisi adalah sebagai berikut :

- Nyalakan televisi bila benar-benar ingin ditonton dan segera matikan bila tidak digunakan.
- Ganti televisi tabung dengan, televisi hemat energi misalnya LED TV.

Karena gambar yang dihasilkan pada TV Tabung berasal dari katoda tabung yang dipanaskan pada saat TV menyala dan memicu penembakkan elektron dari balik tabung menuju ke phosphor yang terletak di layar (bagian depan).

Ketika elektron tersebut mengenai phosphor, hal ini akan menyebabkan layar monitor TV Anda akan menyala. Warna yang dihasilkan pada layar sebenarnya merupakan perpaduan antara tiga warna dasar: merah, hijau, dan biru (RGB). Konsumsi listrik pada tv tabung sekitar lebih dari 75 watt, menyebabkan tv tabung lebih boros dibanding tv led yang hanya mengkonsumsi kurang lebih 50 watt.

3.1.3 Lemari Es

Kulkas atau lemari es atau lemari pendingin adalah sebuah alat rumah tangga listrik yang menggunakan refrigerasi (proses pendingin) untuk menolong pengawetan makanan. Pada zaman modern ini sudah banyak sekali rumah yang memiliki kulkas. Kulkas bekerja menggunakan pompa panas pengubah fase beroperasi dalam sebuah putaran refrigeration. Kulkas, biasanya memiliki besaran daya listrik sekitar 100 Watt, (100 Watt = 0,1 Kw), Kulkas digunakan rata-rata selama 24 jam setiap hari, Maka biaya listrik yang dibutuhkan untuk Kulkas tersebut selama sebulan, adalah: $0,1\text{Kw} \times 24 \text{ jam} \times 30 \text{ hari} \times \text{TDL (Rp.1.416,/kwh)}$ $2,4 \text{ Kwh} \times 30 \text{ hari} \times \text{Rp.1.416} = \text{Rp } 101,952$. Perhitungan ini belum termasuk factor-factor lain yang mempengaruhi pemakaian daya pada lemari es atau kulkas. Berikut adalah upaya yang dapat dilakukan untuk menghemat pemakaian energi listrik pada lemari es.

- Buka Pintu Kulkas Seperlunya. Perlu diketahui bahwa setiap pintu kulkas dibuka, maka akan terjadi lonjakan daya. Perhitungannya begini, sebagian besar kulkas membutuhkan waktu sekitar 30 menit untuk mengembalikan suhu semula setiap pintunya dibiarkan terbuka selama 30 detik. Proses pengembaliannya pun membutuhkan daya listrik yang besar
- Jangan masukan makanan atau minuman yang masih panas ke dalam lemari es. Makanan hangat atau panas yang masuk ke dalam kulkas dapat membuat suhu bagian dalam ikut naik Kebiasaan seperti ini dapat membuat kulkas jadi membutuhkan daya lebih untuk mengembalikan suhu. Cara yang dapat dilakukan adalah menunggu sampai makanan tersebut ada pada suhu normal.

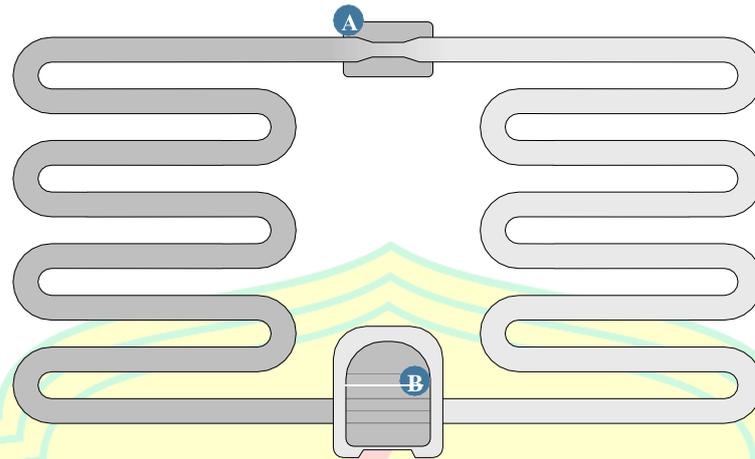
- Pengaturan Suhu Kulkas yang Benar. Untuk pengaturan suhu yang aman, pastikan agar kulkas selalu bersuhu 4 derajat Celsius dan freezer -17 derajat Celsius. Bukan hanya membuat biaya listrik membengkak, suhu yang tidak sesuai juga akan membuat kulkas cepat rusak.
- Atur Isi Kulkas. Tidak jarang kita memasukkan semua cadangan makanan ke dalam kulkas sampai membuatnya menjadi sangat penuh. Apabila terlalu penuh, maka sirkulasi di dalam kulkas akan terganggu, sehingga membutuhkan penyesuaian suhu dan menyebabkan kerja yang berlebihan. Di samping hal tersebut, kamu juga tidak boleh membiarkan kulkas terlalu kosong. Kulkas yang kosong malah membutuhkan daya listrik besar. Pada intinya, kamu harus bisa memaksimalkan penggunaan kulkas, tetapi tidak dengan cara berlebihan.
- Atur Jarak Kulkas. Kulkas harus disimpan dengan jarak sekitar 10-15 cm dari dinding dan sekitar 30 cm dari bagian langit-langit. Hindari juga penempatan kulkas dari sinar matahari langsung dan barang yang menghasilkan panas. Percaya atau tidak, faktanya mesin kulkas akan cepat panas jika berada di ruangan panas dan sempit. Hal ini disebabkan oleh kebutuhan ruang atau ventilasi untuk mengeluarkan udara panas yang berasal dari mesin.
- Periksa Sekat Karet. Apabila sekat karet mengendur, kulkas akan terus menerus mencoba menyesuaikan suhu. Segeralah lakukan perbaikan agar kulkas dapat kembali ditutup dengan baik sehingga kulkas dapat bekerja dengan normal.

- Isi Sesuai Kapasitas. Pastikan untuk tidak mengisi kulkas hingga benar-benar penuh. Pasalnya, kondisi tersebut dalam membuat bahan makanan yang disimpan menjadi tidak dingin. Agar sirkulasi udara dingin dapat berjalan dengan baik, kulkas membutuhkan ruang kosong yang cukup lega.
- Bersihkan secara Teratur. Selain dapat menghindarkan kulkas dari bau yang tak sedap, membersihkannya dapat juga membantu memotong konsumsi listrik, lho. Debu dan kotoran rupanya dapat menyumbat saluran pembuangan dan udara, menyebabkan mesin kulkas harus bekerja lebih keras. Selain biaya listrik naik, mesin kulkas pun berisiko rusak, mengakibatkan kamu harus merogoh kocek dalam-dalam untuk menggantinya.

3.1.4 Air Conditioner (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*). Maka dari ini saat ini penggunaan AC cukup banyak digunakan dalam sector rumah tangga. 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- 26oC, dengan kelembaban antara 50-60%.

AC bekerja dengan menghasilkan udara yang suhunya lebih rendah dari udara sekitarnya. Adapun cara kerja AC dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Cara Kerja AC

(Sumber : Buku Panduan Efisiensi Energi di Hotel)

Keterangan:

A = Expansion valve

B = Kompresor

- 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.

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. Adapun studi kasus pada sebuah hotel dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Studi Kasus Penggantian Freon

| | | |
|--|---|--|
| <p>Studi kasus penggantian freon di Graha Wisata Cibubur yang berlokasi di Bumi Perkemahan Cibubur, merupakan salah satu hotel yang terpilih dalam pilot project ini.</p> <p>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.</p> | | <p>AC tersebut sebelumnya menggunakan freon R-12, dan diganti saat demonstrasi dengan hidrocarbon (HC-12). Harap dicatat bahwa freon hidrocarbon 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% !!</p> |
| <p>Berikut adalah hasil pengukuran sebelum dan sesudah penggantian</p> | | |
| <p>Sebelum</p> <p>Cos 0 = 0,84 Voltage = 220 V Current = 2,1 mA Temperature = 16,1 C</p> | <p>Sesudah</p> <p>Cos 0 = 0.84 Voltage = 220 V Current = 1,5 mA Temperature = 14,5 C</p> | <p>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.</p> |

(Sumber : Buku Panduan Efisiensi Energi di Hotel)

Dalam memutuskan pemasangan tipe AC, biasanya yang berkapasitas kecil (window, split) yang biasa digunakan di dalam rumah, 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?

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 :

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

Contoh:

Bila luas ruangan 20 m², maka kebutuhan minimal tonnage adalah 0.363 tonnage.

- 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.
- 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.

- Perhitungkan jumlah total tonnage. Banyak perusahaan pembuat AC memproduksi berbagai jenis AC. Pastikan membeli ukuran yang tepat yang sesuai dengan kebutuhan ruangan.

Contoh :

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan minimal} &= 0,363 + 0 \\ &= 0.863 \end{aligned}$$

$$1 \text{ tonnage} = 12,000 \text{ Btu/h}$$

$$0.863 \text{ tonnage} = 10,356$$

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). 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:

$$\text{EER} = 1200/1000$$

$$= 12$$

$$\text{COP} = \text{EER}/3.5$$

$$= 3.43$$

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.

Tabel 3.4 Tips Untuk Efisiensi dan Penurunan

| 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: $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, $55 \pm 5\%$ RH). |
| 6. | Hindari kontak langsung sinar matahari melalui jendela dengan menggunakan film kaca double glass |
| 7. | Gunakan tanaman untuk meneduhkan atap dari sinar matahari |
| 8. | Bila menyekat ruangan, pastikan AC dipasang dengan tepat agar terdistribusi dengan baik. |

(Sumber : Buku Panduan Efisiensi Energi di Hotel)

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.

Tabel 3.5 Tips efisiensi dengan menurunkan beban kerja AC

| 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 ² . Ini berarti, untuk luas ruangan 20 m ² , 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. |

(Sumber : Buku Panduan Efisiensi Energi di Hotel)

3.1.5 PC (Personal Computer)

Sebuah organisasi nirlaba Australia Green I.T memperkirakan jika komputer desktop biasa menggunakan rata-rata 868 kW listrik per tahun. Oleh karena itu jika perusahaan besar menggunakan 20 ribu komputer, jumlah produksi CO₂ yang dihasilkan per tahun sama dengan jumlah yang dihasilkan 2.384 kendaraan umum. Dari data itu jelaslah, jika komputer bisa menyumbang

persentase yang besar dalam penggunaan listrik di rumah kita. Lantas berikut cara supaya kita bisa menghemat listrik saat kita menggunakan komputer di rumah kita.

- Sleep

Departemen Energi Amerika Serikat (AS) merekomendasikan untuk menggunakan mode “power down” atau “sleep” untuk menghemat listrik saat komputer tidak digunakan tapi tidak praktis jika dimatikan.

- Matikan monitor

Menurut organisasi lingkungan The Guide to Green Living, mematikan monitor saat tidak menggunakan komputer desktop juga menolong usaha kita menghemat energi.

- Screen saver

Hindari menggunakan screen saver. Screen saver tidak menghemat energi tapi justru menggunakan monitor dalam kapasitas penuh.

- Brightness

Menurunkan tingkat kecerahan (brightness) pada layar komputer akan mengurangi jumlah energi yang digunakan monitor itu.

- Hibernate

The NRDC merekomendasikan memprogram komputer untuk hibernate setelah 30 menit tidak digunakan. Sama seperti sleep mode, mode hibernate bisa menghemat energi tanpa perlu mematikan komputer.

- Matikan computer

Mematikan komputer saat tidak digunakan akan mengurangi jumlah energi yang digunakan dalam jumlah besar.

- Manajemen waktu

Jika komputer tidak digunakan untuk bekerja cobalah memadatkan semua tugas terkait komputer ke dalam satu waktu khusus, daripada menyebar waktu penggunaan komputer sepanjang hari.

- **Configure**

Belajarliah mengkonfigurasi setting power di komputer untuk penggunaan energi yang optimal. Instruksi bagaimana melakukannya bisa dicari di internet.

3.1.6 Penanak Nasi

Salah satu barang elektronik vital dirumah adalah penanak nasi (rice cooker). Alat ini sudah banyak dipakai untuk menghasilkan nasi yang pulen. Sama seperti halnya setrika atau alat elektronik lain yang menghasilkan panas, pemakaian rice cooker juga membutuhkan daya listrik yang besar, sehingga akan menaikan tarif listrik bulanan rumahan. Saat sedang digunakan, rice cooker membutuhkan daya antara 300 watt - 400 watt. Sedangkan untuk menghangatkan nasi memang cenderung memakai daya yang lebih sedikit yaitu antara 50 watt - 60 watt saja. Jika Anda ingin menghemat biaya listrik bulanan di rumah Anda, maka Anda dapat memakai trik-trik berikut ini:

- Pilihlah rice cooker yang disesuaikan dengan kebutuhan rumah Anda. Jika anggota keluarga rumah Anda banyak, maka Anda dapat memilih rice cooker dengan ukuran yang lebih besar, dengan demikian Anda tak perlu memasak nasi berulang-ulang dengan rice cooker yang sama hanya karena nasi yang dimasak tak mencukupi jatah makan seluruh anggota keluarga. Cara seperti ini malah akan memboroskan listrik. Sebaliknya, jika Anda mempunyai anggota keluarga yang sedikit, pilihlah rice cooker berukuran

kecil atau sedang, sehingga daya watt yang terpakai pun menjadi lebih rendah.

- Banyaknya merek dan ragam rice cooker di rumah Anda membuat Anda harus pandai-pandai dalam memilih rice cooker yang tepat. Jangan tergiur dengan harga yang lebih murah, karena hal ini mungkin hanya akan meringankan pengeluaran Anda di awal, namun justru membuat pengeluaran Anda bertambah karena borosnya daya listrik yang dipakai.
- Masaklah nasi sesuai dengan kapasitas anggota keluarga Anda. Dengan demikian, daya listrik yang terpakai juga akan menjadi lebih sedikit dibandingkan memasak nasi dalam jumlah banyak namun masih bersisa dan harus dipanaskan kembali. Selain itu, cabut aliran listrik rice cooker jika nasi masih tersisa sedikit, karena nasi juga akan menjadi kering dan menempel pada bahan rice cooker jika dipanaskan terlalu lama. Apalagi energi listrik juga menjadi terbuang percuma.

3.1.7 Mesin Cuci

Mesin cuci termasuk produk alat elektronik yang selalu menjadi kebutuhan utama ibu rumah tangga. Pengertian mesin cuci yaitu mesin yang dibantu dengan daya dari tenaga listrik dan di dalam mesinnya terdapat komponen-komponen untuk proses mencuci, membilas dan mengeringkan pakaian. Mesin cuci terdiri dari 3 tipe, antara lain mesin cuci bukaan depan (front loading), mesin cuci bukaan atas (top loading) tipe 1 tabung dan 2 tabung.

Menggunakan mesin cuci dengan beban daya 350 watt untuk kegiatan mencuci dan membilas pakaian 2 kali seminggu dengan durasi mencuci 2 jam sekali cuci (menggunakan model quick time), itu berarti lama mesin cuci tersebut

dioperasikan sekitar 4 jam per minggu, atau sekitar 16 jam selama sebulan. Berikut adalah cara menghitung tagihan listriknya.

$KWH \text{ listrik} = \text{daya alat} \times \text{lama pakai (jam)}$.

$KWH \text{ mesin cuci 1 bulan} = 350 \text{ watt} \times 16 \text{ jam} = 5.600 \text{ WH} = 5.6 \text{ KWH}$.

Total penggunaan listrik untuk mesin cuci sudah didapat, sekarang kita cari tahu berapa biaya yang harus dikeluarkan untuk membiayai kinerja mesin cuci tersebut.

$\text{Biaya listrik} = \text{pemakaian (KWH)} \times \text{Tarif Dasar Listrik (TDL)}$.

$\text{Biaya listrik} = 5.6 \times \text{Rp. } 1.467 \text{ per kWh} = \text{Rp } 8.215,00$.

Jadi untuk penggunaan mesin cuci selama 1 bulan, dana yang harus dibayar adalah Rp. 8.215.00 (Delapan Ribu Dua Ratus Lima Belas Rupiah). Perhitungan ini didapat jika Anda menggunakan listrik dengan kapasitas 1300 VA kategori Non Subsidi (TDL = Rp. 1.467 per kWh). Meskipun sudah sangat kecil, faktanya Anda masih bisa menekan kembali biaya pemakaian listrik untuk mesin cuci.

Tips memilih mesin cuci :

- Kapasitas mesin cuci. Semakin besar kapasitasnya, semakin besar pula kebutuhan daya listrik dan airnya.
- Kebutuhan air. Mesin cuci bukaan atas memerlukan banyak air untuk merendam cucian sepenuhnya. Sebaliknya, mesin cuci bukaan depan hanya menggunakan sedikit air. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa konsumsi air pada mesin cuci bukaan depan 60% lebih sedikit daripada konsumsi air pada mesin cuci bukaan atas.
- Pemanasan air. Mesin cuci jenis apa pun menggunakan hingga 90% konsumsi listriknya untuk memanaskan air. Semakin banyak air yang digunakan, semakin besar juga listrik dikonsumsi untuk memanaskannya.

- Proses pengeringan. Mesin cuci bukaan depan biasanya dilengkapi fitur spin dry dengan kecepatan mencapai 1000 rpm (rotasi per menit) sehingga cucian relatif lebih cepat kering. Kecepatan spin dry mesin cuci bukaan atas biasanya hanya sekitar 650 rpm.
- Konsumsi listrik. Secara umum, konsumsi listrik mesin cuci front loading lebih kecil dibanding mesin cuci top loading. Ibu sebaiknya menanyakan hal ini kepada pihak toko sebelum membeli mesin cuci karena hal ini berpengaruh besar terhadap pengeluaran listrik rumah tangga Ibu.

Tips Hemat Energi pada Saat Mencuci

- Kucek noda membandel. Segera tangani noda pada kain dengan tetesan detergen cair dan air lalu kucek. Jangan menunggu hingga jadwal mencuci berikutnya, dengan demikian Ibu cukup memilih siklus cepat pada mesin cuci karena noda sudah teratasi.
- Pilih deterjen berkualitas sesuai jenis mesin cuci. Deterjen yang sesuai dengan mesin cuci yang digunakan membuat pakain bisa bersih maksimal dan menjaga mesin cuci tetap awet.
- Pilih siklus cuci cepat. Cuaca tropis di Indonesia membuat anggota keluarga Ibu sering berganti pakaian. Siklus cuci cepat sudah cukup untuk menghilangkan keringat dan aroma kurang sedap.
- Pilih air dingin. Ini merupakan kunci utama untuk berhemat listrik karena sebagian besar konsumsi listrik mesin cuci digunakan untuk memanaskan air.
- Pengeringan Alami merupakan salah satu tips hemat listrik terbaik. Hindari pemakaian mesin cuci untuk benar-benar mengeringkan cucian. Siklus

pengeringan memakan energi sangat banyak karena mesin cuci harus memanaskan suhu di dalam tabung. Setelah kelebihan air pada cucian hilang dengan putaran sedang, Kita bisa menggantung pakaian untuk dikeringkan. Selain murah, sinar matahari juga bisa membantu menghilangkan noda pada kain putih serta menghilangkan bau apak

- Rencanakan dengan baik waktu untuk mencuci pakaian, agar tidak menggunakan alat elektronik secara bersamaan sehingga penggunaan beban listrik tidak berlebihan.
- Gunakan mesin cuci ketika pakaian sudah sesuai kapasitas mesin cuci yang digunakan. Menggunakan mesin cuci telalu sering akan lebih banyak menggunakan daya listrik.

3.1.8 Pompa Air

Mengutip buku 'Kiat Hemat Bayar Listrik', Jakarta, Sabtu (7/3/2020), pompa air merupakan salah satu mesin yang berfungsi untuk menyedot air, baik dari sumber airnya langsung, maupun dari air yang sudah ditampung. Namun tidak dipungkiri bahwa pompa air memerlukan tenaga listrik agar dapat bekerja sesuai dengan kegunaannya. Apabila kita menyalakannya terus menerus, tentu saja pastinya akan boros. Penggunaan energi listrik untuk pompa air bisa menjadi tinggi seiring dengan tingginya kebutuhan air dalam mencuci, mandi, memasak dan sebagainya. Oleh karena itu, penggunaan pompa air listrik ini perlu ditekan semaksimal mungkin agar biaya penggunaan listriknya di hemat. Yang perlu kita ketahui pada pompa air adalah misalnya dalam sebuah pompa air tertera data daya 125 w, daya hisap 9 m, daya dorong 13 m, tegangan 220 V dan kapasitas 35 l/m. Artinya pompa air tersebut akan bekerja efektif dengan kapasitas 35 liter per menit pada tegangan

listrik 220 volt. Kemampuan menghisap air tanah hingga kedalaman 9 meter dan mempunyai kemampuan mendorong air ke reservoir hingga ketinggian 13 meter. Pompa air tersebut membutuhkan daya sebesar 125 W untuk dapat bekerja. Berdasarkan data yang tertera pada pompa air tersebut, jika tidak memenuhi salah satu ketentuan, misalkan tegangan turun sehingga lebih kecil dari 220 V, kapasitas pompa air tersebut juga akan berkurang.

Pemilihan pompa sesuai kebutuhan menjadi sangat penting karna apabila kita menggunakan pompa air yang melebihi kapasitas penggunaan dan kategori berdasarkan rumah kita maka itu akan membuat pemborosan dalam konsumsi energi listrik di rumah kita. Sebaliknya apabila kita menggunakan pompa yang lebih kecil dari kebutuhan kita itu akan membuat pemborosan karna kita akan cenderung menggunakan pompa air dengan waktu yang relative lebih lama. Maka dari itu ada beberapa tips yang diperlukan dalam pemilihan pompa air.

- Cari pompa air yang nilai daya hisapnya sama dengan kedalaman permukaan air tertinggi pada sumur. Jika tidak ada yang tepat, cari yang mendekati dengan membandingkan spesifikasi berbagai jenis pompa yang bisa dilihat melalui brosur atau katalog produk. Hindari penggunaan pompa yang berdaya hisap lebih tinggi dari kedalaman sumur karena daya listrik yang digunakan pun akan semakin besar dan boros.
- Jika terpaksa memilih pompa air bedaya hisap kecil dari kedalaman permukaan air sumur, siasati dengan memasukan pompa air sedalam selisih antara kedalaman permukaan air tanah dan nilai daya hisap.
- Pilih pompa air yang daya hisapnya kuat, daya semburnya kencang, tetapi energi yang dibutuhkan kecil

- Jangan memilih pompa air yang biasa. Pilihlah jenis pompa air yang anti karat dengan kekuatan jet
- Pilih kapasitas pompa air yang sesuai dengan kebutuhan
- Pilih pompa air yang mempunyai suara paling halus, biasanya ditunjukkan data dalam satuan decibel (db). Semakin kecil nilai db, semakin halus pula suaranya
- Pilih pompa air yang mudah perawatannya serta memiliki suku cadang yang mudah didapat serta mempunyai garansi lebih panjang

Kiat hemat menggunakan pompa air :

- Gunakan reservoir/tangki penampung air dan nyalakan pompa air hanya bila air di dalam reservoir hampir habis. Hindari penggunaan pompa air yang terus menerus (non-stop) karena selain boros air, dan boros listrik, juga akan membuat pompa air cepat rusak.
- Gunakan sistem control otomatis seperti penggunaan pelampung pada reservoir. Menggunakan cara ini arus listrik ke pompa air dapat segera terputus otomatis bila air di dalam reservoir sudah penuh sehingga dapat menghindari terjadinya kelalaian mematikan pompa listrik.
- Hindari kondisi pompa yang sering “nyala-mati”. Karena semakin sering pompa air “nyala-mati”, semakin besar pula daya listrik yang digunakan.
- Pilihlah jenis pompa air yang sesuai dengan kebutuhan dan memiliki tingkat efisiensi yang tinggi. Caranya adalah dengan mempelajari katalog, brosur, atau media promosi lain sebelum memutuskan untuk membeli.
- Bila tidak menggunakan reservoir, pergunakan pompa air untuk mengisi bak/ember, baru kemudian digunakan untuk keperluan sehari-hari. Selalu

awasi proses pengisian air ke bak/ember melalui keran dan hindari menyalakan keran sambil beraktifitas karena dapat menyebabkan air meluap dari ukuran maksimal/bak ember sehingga menimbulkan pemborosan.

- Bila tidak menggunakan reservoir, pastikan juga instalasi pipa air dan keran tidak ada yang bocor. Jika ada yang bocor maka akan sering “nyala-mati” karena sistem dalam pompa air bekerja berdasarkan tekanan.
- Selalu periksa kembali kelistrikan dan kabel-kabel serta pastikan untuk selalu terlindungi dari gigitan tikus atau binatang lainnya.
- Apabaila ada kelainan dari suatu pompa air, segera periksa apakah pompanya suda mulai aus. Biasanya ditandai dengan suara pompa yang lebih keras dari biasanya.
- Jika pipa hisap pada pompa air sering kehabisan air dalam pipa hisapnya (istilah populernya “minta dipancing”), ada kemungkinan terjadi kebocoran pada plastic di dalam pipa hisapnya atau bisa juga terjadi akibat bagian check valve (klep bawah) nya sudah tidak berfungsi sebagai mana mestinya karena kotor atau pecah. Untuk perbaikan masalah ini, diperlukan bantuan tukang sumur/ pompa karena harus mengangkat pipa hisap yang posisinya berada dekat dengan permukaan sumber air pada sumur.
- Segala kejanggalan yang terjadi pad apompa air, baik yang ringan maupun berat, harus segera direspon. Minimal dilakukan pengecekan sehingga tidak terjadi kerusakan yang lebih parah

- Pasang stabilisator jika sumber listrik tidak stabil, misalkan tegangan sering naik turun. Hal ini untuk menghindari kerusakan pada peralatan listrik, terutama pompa air.

3.1.9 Setrika Listrik

Setrika merupakan alat yang digunakan untuk merapikan pakaian. Tanpa kehadiran alat yang satu ini mungkin akan sulit bagi setiap orang untuk mendapatkan penampilan yang rapi dan tidak kusut. Meskipun terlihat sepele, nyatanya setrika memang merupakan salah satu peralatan elektronik yang memakan daya yang besar. Setrika Listrik, biasanya memiliki besaran daya listrik sekitar 350 Watt, $350 \text{ Watt} = 0,35 \text{ Kw}$, dan Setrika Listrik digunakan rata-rata selama 3 jam setiap hari, Maka biaya listrik yang dibutuhkan untuk Setrika Listrik tersebut selama sebulan, adalah:

- $0,35\text{Kw} \times 3 \text{ jam} \times 30 \text{ hari} \times \text{TDL (Rp.1.416,/kwh)}$
- $1,05 \text{ wh} \times 30 \text{ hari} \times \text{Rp.1.416} = \text{Rp 44.604}$

Langkah-langkah berikut ini untuk menghemat pemakaian daya listrik setrika :

- Pertama, jika Anda memakai setrika yang dapat diatur tingkat panasnya. Maka sesuaikan suhu panas yang diperlukan. Semakin tinggi panas setrika, maka semakin banyak pula energi listrik yang diperlukan. Namun membuat suhu panas setrika yang terlalu rendah juga akan sama borosnya, karena memerlukan waktu yang lama untuk memanaskan peranti logamnya.
- Kedua, akan lebih baik jika Anda menggunakan setrika otomatis karena setrika akan mematikan dirinya sendiri saat panas yang ada dianggap terlalu berlebihan. Hal ini juga akan berdampak baik terhadap konsumsi listrik di rumah Anda.

- Terakhir, cek bagian bawah setrika sebelum menggunakan setrika. Sapukan kerak-kerak yang terdapat di bawahnya. Kerak ini akan menjadi penghalang panas, sehingga setrika akan memakai daya yang lebih besar.

3.1.10 Kipas Angin

Kipas angin dipergunakan untuk menghasilkan angin. Fungsi yang umum adalah untuk pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (exhaust fan), pengering (umumnya memakai komponen penghasil panas). Kipas angin juga ditemukan di mesin penyedot debu dan berbagai ornamen untuk dekorasi ruangan. Kipas angin secara umum dibedakan atas kipas angin tradisional antara lain kipas angin tangan dan kipas angin listrik yang digerakkan menggunakan tenaga listrik. Konsumsi daya untuk pemakaian kipas angin adalah 103 Watt. Menggunakan asumsi pemakaian 8 jam sehari dan harga listrik rata-rata Rp600/kWh, maka estimasi biaya penggunaan listrik: Rp14.832/bulan. Anda bisa menghematnya dengan cara ini:

- Atur kecepatan kipas sesuai kebutuhan. Makin tinggi kecepatan kipas, makin besar konsumsi listriknya.
- Jika ada, pergunakan timer untuk mengatur pemakaian, agar sesuai hanya sebanyak yang dibutuhkan.
- Matikan kipas angin, bila tidak digunakan.

3.1.11 Charger Laptop atau Smartphone

Charger dan Gadget adalah pasangan yang tidak bisa dipisahkan, terutama Handphone dan Laptop saat ini sudah menjadi kebutuhan pokok bagi sebagian masyarakat kita, namun gadget seperti handphone dan laptop merupakan benda yang memerlukan daya agar dapat digunakan dan pasti menggunakan baterai yang

dapat diisi ulang dengan charger. Charger memang sudah menjadi alat yang biasa kita gunakan sehari-hari untuk mengisi daya baterai gadget kita. Namun Kebiasaan buruk kita adalah lupa, setelah handphone selesai di charge terkadang lupa untuk dicabut, yang diambil hanya handphone nya saja, Alasannya barangkali karena terburu-buru, atau memang sengaja melakukan hal tersebut dikarenakan alasan praktis daripada harus cabut pasang jika ingin menggunakannya lagi. Atau sebetulnya tidak tahu pengaruh dan resikonya. Padahal kebiasaan seperti ini dapat membahayakan serta merugikan dan tentu saja boros energi listrik.

Charger yang tertancap pada stop kontak tetap “mengkonsumsi daya listrik”, meskipun tidak dalam kondisi tersambung ke konektor charger handphone atau laptop. Hal ini dikarenakan arus ac tetap mengalir dalam komponen charger, terutama rangkaian penyearah arus, rangkaian pengubah ac ke dc, dan rangkaian penstabil dan pembersih tegangan dc 5v yang akan diteruskan ke Handphone. Memang hal ini tidak begitu kelihatan karena daya yang digunakan lebih kecil daripada saat keadaan men-charge Handphone, ditunjukkan dengan suhu body charger yang dingin. (beda dengan suhu saat mencharge yang hangat). Memang listrik yang terbuang sedikit, tapi hal ini banyak diabaikan. Jika ada jutaan charger yang tetap menancap ke stop kontak saat tidak digunakan, berapa listrik yang terbuang percuma? Tentunya akan sangat besar. Belum lagi jika karena sesuatu hal, terjadi arus pendek pada charger. Hal ini tentunya bisa mengakibatkan kebakaran.

Menurut survei dari PLN, bahwa saat charger handphone yang tidak dicabut dari stop kontak mengkonsumsi 1 watt setiap jam nya. Seandainya jika seluruh Jabodetabek lupa mencabut charger handphone mereka, energi yang terbuang berjumlah 96.000 kwh, dan itu cukup untuk menerangi 755 rumah. Maka dari itu,

penghematan energi listrik ini kita mulai dari diri sendiri dan hal yang paling kecil terlebih dahulu. Kalau sudah selesai nge-charge, jangan lupa untuk mencabut charger dari stop kontak. Meskipun alat elektronik modern sekarang biasanya sudah dilengkapi fasilitas stand-by, tapi kalau sedang tidak digunakan, sebaiknya dicabut saja dari stop kontak agar listrik menjadi lebih hemat dan pasti tidak terbuang secara percuma, walaupun dampak yang dibuat pada konsumsi listrik tidak begitu besar, dan agar umur pakainya lebih lama. Terlebih kebiasaan meninggalkan smartphone terus dicharge semalaman juga tidak baik untuk baterai smartphone Anda.

3.2 Dampak Pembangkit Listrik Tenaga Fosil Bagi Lingkungan

a) Dampak Terhadap Sumber Daya Alam (SDA)

Meningkatnya kebutuhan energi listrik maka akan dibutuhkan pembangunan pembangkit yang lebih banyak sehingga akan berakibat pada eksploitasi SDA yang semakin meningkat. Hal ini akan berdampak pada menurunnya cadangan SDA yang ada.

Sumber daya energi khususnya yang tidak terbarukan seperti minyak, gas, batubara (energi fosil) semakin lama akan terus berkurang sesuai dengan pemakaian yang terus meningkat. Hal ini akan menimbulkan krisis energi dikemudian hari khususnya untuk generasi yang akan datang. Data cadangan energi terbukti di Indonesia menunjukkan bahwa energi minyak tinggal 10 th, Gas 30 th, dan Batu-bara 146 tahun, dengan asumsi cadangan terbukti tetap dan tidak ada peningkatan produksi. Ini berarti bahwa setelah kurun waktu tersebut maka mau tidak mau Indonesia harus mengimpor sumber energi dari luar

Kebijakan diversifikasi energi primer yang selama ini telah dilakukan khususnya terhadap ketergantungan akan minyak bumi telah menurunkan konsumsi pemakaian minyak dari 88% pada tahun 1970 menjadi 57,2% pada tahun 2000. Namun demikian diversifikasi ini masih mengandalkan sumber energi fosil yang lain yakni penggunaan gas dan batubara yang mulai diintensifkan hingga meningkat dari 6% menjadi 27,2% untuk gas dan 1% menjadi 10,1 % untuk batubara pada kurun waktu tersebut. Hal ini tentunya juga akan mengurangi keterbatasan cadangan energi gas dan batubara yang ada.

b) Dampak Terhadap Lingkungan

Gas CO₂

Limbah gas CO₂ yang dihasilkan dari suatu pembangkit listrik fosil adalah Gas CO₂ yang merupakan salah satu golongan gas rumah kaca. Efek gas rumah kaca ini akan menyebabkan radiasi sinar infra merah dari bumi akan kembali ke permukaan bumi karena tertahan oleh gas rumah kaca. Hal ini lah yang menyebabkan terjadinya pemanasan global pada bumi

Pemanasan global pada bumi ini akan menimbulkan dampak turunan yang lebih panjang yakni mencairnya gunung-gunung es di kutub, meningkatnya suhu permukaan bumi, meningkatnya suhu air laut, menungkatnya tinggi permukaan laut, kerusakan pantai karena meningkatnya abrasi laut, dan hilangnya pulau-pulau kecil karena abrasi air laut.

Data tahun 2002 menunjukkan suhu permukaan bumi di dunia naik sekitar $(0,6 \pm 0,2)^{\circ}\text{C}$ selama 100 tahun terakhir (IPCC, 2002). Tinggi air

permukaan laut di seluruh dunia telah meningkat 10-25 cm atau sekitar 1-2 mm/tahun selama abad 20 (IPCC,2002). Untuk Indonesia sendiri dampak yang paling jelas dirasakan adalah adanya kenaikan suhu bumi yang mencapai 0,54oC dari tahun 1950-2000, sedangkan untuk Jakarta pada Februari 2007 suhu udara mengalami kenaikan yang biasanya normal 30-33 oC menjadi 37o C (Kompas, 2 Juni 2007).

Gas SO₂ dan No_x

Gas Sulfur Oksida (SO₂) dan Nitrogen Oksida (NO_x) adalah termasuk limbah gas yang dihasilkan dari Pembangkit Listrik Tenaga Fosil. Dua jenis limbah ini merupakan sumber deposisi asam. Mekanisme reaksi terjadinya deposisi asam adalah sebagai berikut :



Pencemar yang bersifat asam ini akan turun dari atmosfer kepermukaan bumi dengan cara basah dan kering yang disebut dengan deposisi basah dan deposisi kering. Deposisi basah terjadi jika zat yang bersifat asam larut melalui air hujan, salju, dan kabut sebelum turun kepermukaan bumi. Deposisi kering terjadi jika zat yang bersifat asam berupa butiran-butiran halus yang diterbangkan oleh angin kemudian turun ke bumi.

Dampak dari deposisi asam ini sangat luas yakni terhadap makhluk hidup, vegetasi dan struktur bangunan dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Dampak Deposisi Asam

| Dampak terhadap : | Keterangan |
|-------------------|---|
| Makhluk Hidup | <ul style="list-style-type: none"> • Punahnya beberapa jenis ikan • Mengganggu siklus makanan • Mengganggu pemanfaatan air untuk air minum, perikanan, pertanian • Menimbulkan masalah pada kesehatan • Pernafasan dan iritasi kulit |
| Vegetasi | <ul style="list-style-type: none"> • Perubahan keseimbangan nutrisi dalam tanah • Mengganggu pertumbuhan tanaman • Merusak tanaman • Menyuburkan pertumbuhan jamur madu yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman (menjadi layu) |
| Struktur Bangunan | <ul style="list-style-type: none"> • Melarutkan Kalsium Karbonat pada beton, lantai marmer • Melarutkan tembaga dan baja • Mempercepat korosi pada pipa saluran air • Mengikis bangunan candi dan patung |

(Sumber : Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir)

3.3 Energi Baru Terbarukan

Menurut definisi International Energi Agency (IEA), Energi Baru dan Terbarukan adalah energi yang berasal dari proses alam yang diisi ulang secara terus menerus dan secara berkelanjutan dapat terus diproduksi tanpa harus menunggu waktu jutaan tahun layaknya energi berbasis fosil. EBT merupakan energi alternatif yang dapat dimanfaatkan oleh manusia di zaman modern ini sebagai pengganti dari energi fosil yang sifatnya tidak dapat diperbaharui dan tak terbarukan. Pemahaman EBT menurut Undang-Undang No 30 Tahun 2007 dapat diklasifikasikan menjadi 2 bagian, yaitu “Energi baru” yang berasal dari sumber

energi baru yaitu jenis-jenis energi yang pada saat ini belum dipergunakan secara massal oleh manusia dan masih dalam tahap pengembangan teknologi.

Sedangkan, “Energi terbarukan” merupakan energi yang berasal dari sumber energi terbarukan yang ketersediaan sumbernya bisa digunakan kembali setelah sumber itu digunakan atau dihabiskan. Selain itu, Pemanfaatan energi baru terbarukan dinilai lebih ramah lingkungan karena mampu mengurangi pencemaran lingkungan dan kerusakan lingkungan jika dibandingkan dengan energi tak terbarukan karena EBT cukup cepat untuk dapat dipulihkan kembali secara alami. Artinya, EBT yang dihasilkan dari sumber daya energi yang secara alami tidak akan habis jumlahnya dan dapat bersifat berkelanjutan apabila dikelola dengan baik. Oleh karena itu, Energi Baru dan terbarukan dapat disebut juga sebagai energi yang berkelanjutan (sustainable energi).

Potensi yang dimiliki oleh Energi Baru dan Terbarukan ini cukup banyak jenisnya dan sangat bermanfaat sekali bagi manusia dalam menunjang kebutuhan hidupnya terutama dalam penyediaan tenaga listrik sebagai sumber pengganti dari Energi Fosil yang tidak dapat diperbaharui dan jumlahnya sangat terbatas. Beberapa sumber Energi Baru dan Terbarukan misalnya Biofuel, biomasa, panas bumi, Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP), angin, energi matahari, pasang surut dan gelombang laut.

Dalam Proses Pelaksanaannya, Pelaksanaan EBT di Indonesia hingga saat ini mulai sedikit demi sedikit diterapkan dan masih tetap terus digalakan oleh Negara sebagai bentuk upaya Pemerintah menyediakan energi untuk kehidupan masyarakat seperti ketersediaan tenaga listrik dan bahan bakar. Hal ini didasarkan kepada semakin meningkatnya kesadaran umat manusia untuk mengelola dan

menjaga kelestarian lingkungan dengan baik sehingga diperlukan energi yang bersifat ramah lingkungan. Kesadaran masyarakat dan pemerintah akan hal tersebut ditandai dengan kondisi global yang sedang populer dimana pemanfaatan energi sudah mengarah kepada energi yang berasal dari Energi Baru Terbarukan. Selain itu, EBT dapat berperan dalam menjawab beberapa masalah lingkungan yang ada. Contohnya mengenai kondisi energi nasional saat ini, Dimana 90% energi yang dimanfaatkan berasal dari energi fosil yang semakin berkurang keberadaannya dan merupakan faktor penting terjadinya perubahan iklim.

Pemanfaatan EBT ini sangat diperlukan oleh masyarakat dalam penyediaan tenaga listrik untuk kebutuhan hidup sehari-hari. Jika melihat kepada Jumlah penduduk Indonesia saat ini, dimana populasinya sangat besar, yaitu sekitar lebih dari 250 juta jiwa dengan Pertumbuhan kebutuhan energi listrik sekitar 8% per tahun, yang kemudian berakibat kepada terjadinya peningkatan energi listrik yang signifikan, yaitu sekitar 7000 MW per tahun. Maka dari itu, diperlukanlah keamanan pasokan bagi ketersediaan energi, khususnya energi listrik.

Selain itu, Disamping Pemanfaatan EBT di Indonesia yang cenderung mengarah kepada hal-hal positif, ternyata EBT pun masih terdapat sedikit kendala dalam pelaksanaannya. Diantaranya yaitu mengenai Pemanfaatan EBT yang dinilai masih membutuhkan biaya pengadaan dan operasional yang cukup tinggi dan jauh melampaui energi konvensional dan energi fosil lainnya (minyak dan batu bara). Selain itu, EBT memiliki nilai investasi yang tinggi sehingga memberikan dampak serius pada kenaikan tarif listrik.

Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Arifin Tasrif mengungkapkan, kapasitas terpasang pembangkit listrik nasional hingga bulan Juni

2020 mencapai 71 Giga Watt (GW). Angka ini naik 1,3 GW dibandingkan akhir tahun 2019 lalu sebesar 69,7 GW. Sejak tahun 2018 pengembangan pembangkit di Indonesia mulai difokuskan pada pengembangan pembangkit-pembangkit berbasis energi baru terbarukan (EBT).

Berdasarkan data yang sudah diverifikasi, hingga Juni 2020 kapasitas terpasang Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) sebesar 35.220 MW, PLT Gas/PLT Gas dan Uap/PLT Mesin Gas (20.537 MW), PLT Air/Minirohidro/Mikrohidro (6.096 MW), PLT Diesel (4.781 MW) dan PLT Panas Bumi (2.131 MW), dan PLT EBT lainnya (2.200 MW). Tercatat, pembangkit EBT menyumbang 14,69% atau 10.467 Mega Watt (MW) dari total kapasitas terpasang. Terkait rincian kenaikan kapasitas terpasang di masing-masing wilayah terdiri atas Sumatera sebesar 14,7 GW dari sebelumnya 14,3 GW, Kalimantan dari 4,0 GW menjadi 4,4 GW, Sulawesi tetap sebesar 5,6 GW, Maluku - Papua menjadi 1,5 GW dari 1,4 GW dan Jawa-Bali-Nusa Tenggara menjadi 44,8 GW dari sebelumnya 44,4 GW.