

ANALISIS PELUANG PENGHEMATAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA PELANGGAN RUMAH TANGGA

Sigit Setya Wiwaha¹

Abstrak

Ketersediaan sumber energy yang semakin langka menyebabkan kemungkinan terjadinya krisis energi. Pemakaian energy yang semakin meningkat setiap tahunnya, sejalan dengan semakin banyaknya jumlah penduduk dan majunya peralatan yang digunakan.

Rumah tangga merupakan salah satu pengguna energi listrik karena banyak menggunakan peralatan elektronik tetapi, konsumsi energi di kalangan rumah tangga tergolong boros. Kesadaran masyarakat dalam mengkonsumsi energi listrik di dalam rumah tangga yang belum baik menjadi salah satu penyebab tingginya tingkat keborosan penggunaan energi dalam rumah tangga.

Tujuan dari pada penelitian ini adalah mencari peluang penghematan energi listrik dengan melakukan analisa pemakaian listrik rumah tangga. Dari hasil analisa tersebut dapat disusun langkah-langkah dan strategi yang akan dilakukan guna mendapatkan penghematan konsumsi energi listrik pada rumah tangga. Sistem penghematan yang dirancang dibuat sesederhana mungkin sehingga dapat dengan mudah diterapkan dalam masyarakat.

Kata-kata kunci: energi, rumah tangga, penghematan

Abstract

The availability of an increasingly scarce energy source causes the possibility of an energy crisis. Increasing energy consumption every year, in line with the increasing number of population and advanced equipment used.

Households are one of the users of electrical energy because many use electronic equipment but, energy consumption among households is extravagant. Public awareness in consuming electrical energy in the unfavorable household is one of the causes of the high level of waste of energy use in the household.

¹ *Dosen Program Studi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang*

The purpose of this research is to look for an opportunity to save electrical energy by conducting analysis of household electrical usage. From the results of the analysis can be prepared steps and strategies that will be done in order to get savings on electrical energy consumption in the household. The designed savings system is made as simple as possible so that it can be easily implemented in the community.

Keywords: *energy, household, saving*

1. PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan salah satu elemen penting yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan manusia. Hampir semua alat pendukung aktivitas manusia menggunakan energi listrik. Ketersediaan sumber energi yang semakin langka menyebabkan kemungkinan terjadinya krisis energi.

Rumah tangga merupakan salah satu pengguna energi listrik karena banyak menggunakan peralatan elektronik tetapi, konsumsi energi di kalangan rumah tangga tergolong boros. Kesadaran masyarakat dalam mengkonsumsi energi listrik di dalam rumah tangga yang belum baik menjadi salah satu penyebab tingginya tingkat keborosan penggunaan energi dalam rumah tangga.

Oleh karena itu maka perencanaan dan pengelolaan pemakaian energy untuk rumah tinggal ini patut untuk dilakukan pengkajian, agar masyarakat dapat ikut berperan serta didalam upaya penghematan pemakaian energy listrik.

Dari pembahasan latar belakang di atas, maka penelitian tujuan ini adalah untuk mencari peluang penghematan energi listrik dengan melakukan analisa pemakaian listrik rumah tangga.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. Pengelolaan Pemakaian Energi Listrik

Di dalam pengoperasian bangunan rumah tinggal masalah yang tak kalah pentingnya adalah pengelolaan pemakaian energi listrik. Di dalam pengelolaan pemakaian energi listrik ini ada dua langkah yang harus di lakukan, yaitu: pemilihan peralatan yang hemat listrik dan pengaturan pemakaian peralatan.

Perencanaan dan pengelolaan pemakaian energi listrik dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Pemakaian energi listrik pada rumah tinggal berkaitan dengan desain bangunannya.
- b. Penghematan pemakaian energi listrik dimulai dari pemilihan peralatan yang hemat pemakaian listriknya.
- c. Untuk peralatan diskontinu penghematan dapat dilakukan dengan mengatur waktu bekerjanya peralatan tersebut.

2.2 Audit Energi

Audit energi dapat dilakukan setiap saat atau sesuai dengan jadwal yang sudah ditetapkan. Monitoring pemakaian energi secara teratur merupakan keharusan untuk mengetahui besarnya energi yang digunakan pada setiap bagian operasi selama selang waktu tertentu. Dengan demikian usaha-usaha penghematan dapat dilakukan. (Abdurarachim, 2002).

2.2.1. Konsep Audit Energi

Audit energi merupakan usaha atau kegiatan untuk meidentifikasi jenis dan besarnya energi yang digunakan pada bagian-bagian operasi suatu industri/pabrik atau bangunan dan mencoba mengidentifikasi kemungkinan penghematan energi. Sasaran dari audit energi adalah untuk mencari cara mengurangi konsumsi energi persatuan output dan mengurangi biaya operasi. Untuk mengukur besarnya efisiensi penghematan digunakan parameter *Benefit Cost Ratio* (BCR) yang didefinisikan sebagai : (Abdurarachim, 2002).

$$BCR = \frac{E.a.b}{c} \quad (1)$$

Keterangan :

E = biaya energi tahunan, satuan uang

a = potensi energi tahunan, satuan uang, % dari harga E

b = realisasi biaya energi yang dapat dihemat, % dari harga a

c = biaya realisasi, satuan uang

2.2.2. Klasifikasi Audit Energi

Survei energi merupakan jenis audit energi paling sederhana. Audit hanya dilakukan pada bagian-bagian utama atau pengguna energi terbesar.

Tujuan dari survei energi adalah :

1. Untuk mengetahui pola penggunaan energi dan sistem yang mengkonsumsi energi serta untuk mengidentifikasi kemungkinan penghematan energi (*Energi Konservasi Opportunity = ECO*).
2. Untuk mendapatkan data yang berguna bagi audit energi awal. Pada survei energi, data-data dapat diperoleh melalui wawancara dengan orang-orang yang berhubungan dengan penggunaan energi pada beberapa tahun terakhir yang telah tersedia. Data-data tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui kecenderungan karakteristik pemakaian energi pada suatu industri, pabrik atau gedung. Hasil laporan hanya berupa rekomendasi atau usulan mengenai bagian-bagian yang perlu dilakukan audit rinci atau bagian-bagian yang telah optimal penggunaannya.

Audit Energi Awal atau Audit Energi Singkat (*Preliminary Energy Audit = PEA*). Tujuan dari audit energi awal (PEA) adalah untuk mengukur produktifitas dan efisiensi penggunaan energi dan mengidentifikasi kemungkinan penghematan energi (ECO's). Kegiatan audit energi awal meliputi:

1. Pengumpulan data-data pemakaian energi yang tersedia.
2. Mengamati kondisi peralatan, penggunaan, penggunaan energi beserta alat-alat ukur yang berhubungan dengan monitoring energi.
3. Mengamati prosedur operasi dan perawatan yang biasa dilakukan dalam industri/pabrik atau gedung tersebut.
4. Survei energi manajemen, yaitu untuk mengetahui kegiatan manajemen energi dan kriteria pengambilan keputusan dalam investasi penghematan energi.

Hasil PEA biasanya berupa laporan mengenai sumber-sumber kebocoran / kehilangan energi seperti adanya isolasi yang tidak sempurna, kebocoran fluida atau alat ukur pengendali yang tidak bekerja, rekomendasi perbaikan ringan yang harus dilakukan.

Audit Energi Rinci atau Energi Penuh (*Detailed Energy Audit or Full Audit*). Audit energi rinci (DEA) adalah audit energi yang dilakukan dengan menggunakan alat-alat ukur yang sengaja dipasang pada peralatan untuk mengetahui besarnya konsumsi

energi. Kegiatan ini diikuti dengan analisis rinci penggunaan energi beberapa sistem. Tujuan dari audit energi ini untuk mengevaluasi kemungkinan penghematan energi (ECO's).

Hasil DEA berupa rekomendasi perubahan-perubahan sistem atau komponen yang diperlukan dengan didasari oleh bukti-bukti perhitungan agar diperoleh penghematan energi dan penghematan biaya energi beserta cara-cara implementasinya.

2.3. Energi, Daya dan Faktor Daya

Faktor daya didefinisikan sebagai perbandingan antara daya aktif (P) dengan daya semu (VI)

$$\text{Faktor daya } (\cos \theta) = P/V.I \quad (2)$$

Suatu instalasi listrik akan semakin optimum, baik dari segi teknis maupun ekonomis jika faktor dayanya mendekati 1.

Hubungan antara daya, tegangan, arus dan faktor daya dapat dituliskan dengan rumus sebagai berikut:

$$P = V.I \cos \theta \quad (3)$$

Sedangkan energi yang dibutuhkan dapat diukur dengan membandingkan P dan t sesuai dengan rumus :

$$W = p.t \quad (4)$$

Keterangan :

P = daya yang dibutuhkan (watt)

V = tegangan (volt)

I = arus yang mengalir (ampere)

$\cos \theta$ = faktor daya

W = energi yang dibutuhkan (joule)

t = waktu yang dibutuhkan (sekon)

3. METODE

3.1. Metode Penelitian

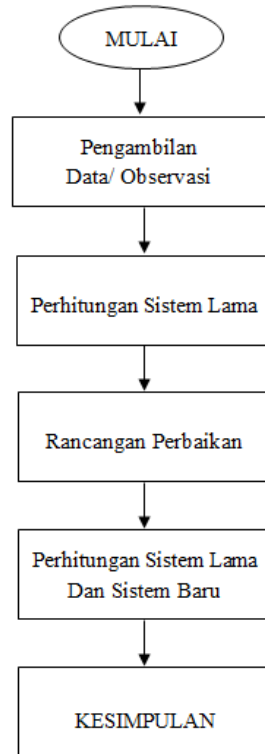
Studi ini menggunakan metode penelitian deskriptif analitik dengan penekanan analisis pada data hasil perencanaan dan hasil survey lapangan.

Dalam kaitannya dengan evaluasi penggunaan energi dalam rumah tangga maka diperlukan audit energi dengan metode pelaksanaan meliputi :

- a. Kegiatan survey dan pengukuran. Kegiatan ini berkaitan dengan pengumpulan data riil spesifikasi setiap peralatan dan konsumsi energi di rumah pelanggan.
- b. Analisa dan identifikasi efisiensi penggunaan energi yaitu menganalisa efisiensi energy, kebutuhan energy, dan pola penggunaan energi pada pelanggan.
- c. Identifikasi peluang konservasi energi yang meliputi perbaikan proses, perilaku, sistem management energi, dan alternatif penggunaan teknologi hemat energi.
- d. Analisa biaya pemakaian energi pelanggan.
- e. Perencanaan ulang sistem manajemen energi di pelanggan agar mendapatkan pemakaian energi yang paling optimal dengan biaya yang rendah.

3.2. Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian

Pengambilan data awal atau observasi lapangan dilakukan untuk mendapatkan data mengenai konsumsi energi listrik rata-rata dan peralatan elektronik yang digunakan. Rumah yang dijadikan sampel dalam penelitian ini sebanyak 12 rumah. Dengan daya yang terpasang pada rumah 900 VA, dan 1300 VA. Observasi lapangan dilakukan untuk mengetahui konsumsi energi listrik rata-rata rumah tangga pada masing-masing daya. Selain itu, observasi juga digunakan untuk mengetahui macam-macam peralatan listrik yang digunakan pada rumah tangga.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Konsumsi Listrik

Dari hasil survey yang telah dilakukan didapatkan data konsumsi energi listrik rata-rata per bulan untuk pelanggan 900 VA sebesar 126,50 kWh dan 1300 VA sebesar 157,50 kWh dengan rincian sebagai berikut :

Tabel 1. Konsumsi Listrik Rumah Tangga

Pelanggan	Daya	Pemakaian kWh Bulan		
		Oktober	Nopember	Desember
1	900 VA	130	125	128
2	900 VA	125	127	127
3	900 VA	127	128	127
4	900 VA	124	130	125
5	900 VA	125	127	123
6	900 VA	123	126	130

Rata Rata		125,67	127,17	126,67
7	1300 VA	165	170	185
8	1300 VA	150	165	145
9	1300 VA	155	145	160
10	1300 VA	145	165	155
11	1300 VA	155	165	145
12	1300 VA	145	175	145
Rata Rata		152,50	164,17	155,83

4.2. Peralatan Listrik

Peralatan listrik yang rata-rata dimiliki dan digunakan oleh pelanggan.

Tabel 2. Konsumsi Listrik Rumah Tangga

No	Peralatan	Watt	Pemakaian jam/Hari	Jumlah	kWh per Bulan
1	Lampu CFL	20	12	4	28,80
2	Televisi CRT	80	10	1	24,00
3	Lemari Es	100	12	1	36,00
4	Mesin Cuci	600	1	1	18,00
5	Magic Jar	85	8	1	20,40
6	Seterika	350	3	1	31,50

4.3. Biaya Pemakaian Peralatan Listrik

Dengan tarif pemakaian listrik per kWh Rp.1.384,86 untuk daya 1300 VA dan subsidi Rp. 779,86 untuk daya 900 VA maka rata-rata biaya listrik perbulan adalah :

Tabel 3. Konsumsi Listrik Daya 900 VA

No	Peralatan	Watt	Pemakai an jam/Hari	Jumlah	kWh per Bulan	Biaya
1	Lampu CFL	20	12	4	28.80	22.459,9
2	Televisi CRT	80	10	1	24.00	18.716,6
3	Lemari Es	100	12	1	36.00	28.074,9
4	Mesin Cuci	-	-	-	-	-
5	Magic Jar	85	8	1	20.40	15.909,1
6	Seterika	350	3	1	31.50	24.565,5
Total					141	109.726

Tabel 4. Konsumsi Listrik Daya 1300 VA

No	Peralatan	Watt	Pemakaian jam/Hari	Jumlah	kWh per Bulan	Biaya
1	Lampu CFL	20	12	4	28,80	39.883,97
2	Televisi CRT	80	10	1	24,00	33.236,64
3	Lemari Es	100	12	1	36,00	49.854,96
4	Mesin Cuci	600	1	1	18,00	24.927,48
5	Magic Jar	85	8	1	20,40	28.251,14
6	Seterika	350	3	1	31,50	43.623,09
Total					159	219.777,28.

Jadi rata-rata biaya yang harus dikeluarkan untuk rumah tangga dengan daya listrik 900VA adalah 141 kWh sebesar Rp. 109.726,30 dan untuk daya 1300 VA adalah 159 kWh sebesar Rp. 219.777,28.

4.4. Rancangan Penghematan Konsumsi Listrik

Berdasarkan dari data-data yang didapatkan setelah dilakukan audit maka perlu dibuat manajemen pengelolaan energi

listrik yang baru agar didapatkan pemakaian yang optimal dengan biaya seminimal mungkin.

Rancangan sistem yang baru diusahakan tidak mengurangi fungsionalitas pemakaian peralatan tetapi hanya menyesuaikan pemakaian peralatan listrik yang ada, seperti mengganti televisi tabung dengan televisi lcd dan menurunkan tingkat pengaturan suhu lemari es.

Untuk penerangan penggunaan lampu hemat energi dengan lampu Led dan mematikan sebagian lampu di malam hari untuk mengurangi konsumsi listrik sedangkan untuk peralatan dengan watt besar jangan di pakai waktu beban puncak (WBP) antara pukul 17.00 – 22.00.

Rincian perubahan biaya yang dikeluarkan dengan melakukan perubahan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perubahan Konsumsi Listrik Daya 900 VA

No	Peralatan	Watt	Lama Pemakaian jam per Hari	Jumlah	kWh per Bulan	Biaya
1	Lampu CFL	14	10	4	16,80	13.101,65
2	Televisi CRT	45	8	1	10,80	8.422,49
3	Kulkas	100	12	1	36,00	28.074,96
4	Mesin Cuci					
5	Magic Jar	85	8	1	20,40	15.909,14
6	Seterika	350	2	1	21,00	16.377,06
Total						81.885,30

Tabel 6. Perubahan Konsumsi Listrik Daya 1300 VA

No	Peralatan	Watt	Lama Pemakaian jam per Hari	Jumlah	kWh per Bulan	Biaya
1	Lampu CFL	14	10	4	16.80	23,265.65
2	Televisi CRT	45	8	1	10.80	14,956.49
3	Kulkas	100	12	1	36.00	49,854.96
4	Mesin Cuci	600	1	1	18.00	24,927.48
5	Magic Jar	85	8	1	20.40	28,251.14
6	Seterika	350	2	1	21.00	29,082.06
Total						170.337,78

Setelah dilakukan perencanaan ulang pemakaian listrik rata-rata biaya yang harus dikeluarkan untuk rumah tangga dengan daya listrik 900 VA adalah 105 kWh menjadi sebesar Rp. 81.885,30 dan untuk daya 1300 VA adalah 123 kWh menjadi sebesar Rp. 170.337,78.

5. PENUTUP

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini, antara lain :

1. Konsumsi rata-rata pelanggan rumah tangga **sebelum di audit dan dirancang ulang** pemakaian listrik daya 900 VA adalah 141 kWh sebesar Rp. 109.726,30 dan untuk daya 1300 VA adalah 159 kWh sebesar Rp. 219.777,28.
2. Konsumsi rata-rata pelanggan rumah tangga **setelah di audit dan dirancang ulang** pemakaian listrik daya 900 VA adalah 105 kWh sebesar Rp. 81.885,30 dan untuk daya 1300 VA adalah 123 kWh sebesar Rp. 170.337,78.
3. Potensi penghematan untuk pelanggan dengan daya 900 VA adalah :
 $141 \text{ kWh} - 105 \text{ kWh} = 36 \text{ kWh}$
 $\text{Rp. } 109.726,30 - \text{Rp. } 81.885,30 = \text{Rp. } 27.841,00$
 Atau 25,27% perbulan.

4. Potensi penghematan untuk pelanggan dengan daya 1300 VA adalah :

$$159 \text{ kWh} - 123 \text{ kWh} = 36 \text{ kWh}$$

$$\text{Rp. } 219.777,28 - \text{Rp. } 170.337,78 = \text{Rp. } 49.439,50$$

Atau 22,49% perbulan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdurarachim. Halim, Pasek, Darmawan Ari, dan Sulaiman, TA. 2002. *Audit Energi, Modul 2, Energi Conservation Efficiency And Cost Saving Course*, Bandung: PT. Fiqry Jaya Mandiri.
- [2] Agus Rianto, 2007. *Audit Energi Dan Analisis Peluang Penghematan Konsumsi Energi Pada Sistem Pengkondisian Udara Di Hotel Santika Premiere Semarang*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- [3] Iman Setiono, 2010, *Perencanaan Dan Pengelolaan Pemakaian Energi Pada Rumah Tinggal Suatu Tinjauan Dari Pemakaian Energi Listrik*, Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi. Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang.
- [4] Marpaung, Parlindungan. 2006. *Teknik Audit Energi*. Depdiknas.
- [5] Potensi Penghematan Energi. *Hasil Audit Energi 2006*. Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral.