

AUDIT ENERGI LISTRIK DAN ANALISIS PELUANG PENGHEMATAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA SISTEM PENDINGIN DAN PENCAHAYAAN DI GEDUNG

Tri Wahyu Budiman, Husein Mubandji, STT., M.Eng.
Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta Indonesia

Email : triwahyubudi93@gmail.com



UNIVERSITAS
ISLAM
INDONESIA

abstrak

Perkembangan teknologi tidak terlepas dari kebutuhan energi listrik. Terus meningkatnya kebutuhan ini membuat cadangan energi listrik semakin berkurang. Sebagai usaha penghematan energi, pemerintah mengeluarkan kebijakan mengenai konservasi energi. Salah satu usaha nyata untuk mendukungnya adalah audit energi. Audit energi pada penelitian ini dilakukan di Gedung D3 Ull berupa audit energi listrik awal dengan metode observasi langsung yang berfokus pada sistem pencahayaan dan sistem pendingin ruangan. Audit dimulai dengan pengumpulan dan pengolahan data, selanjutnya melakukan analisa dan perhitungan nilai IKE gedung, yang dilanjutkan dengan memberikan rekomendasi peluang penghematan energi. Dengan mengaplikasikan rekomendasi peluang penghematan energi didapatkan peningkatan efisiensi konsumsi energi listrik sebesar 2,37kWh/m²/tahun dengan penghematan energi listrik sebesar 10.705,26kWh/m²/bulan.

Kata Kunci : Konservasi, Audit, Energi

1. PENDAHULUAN

Sebagian besar produsen energi listrik di Indonesia menggunakan sumber bahan bakar energi fosil seperti batubara dan minyak bumi. Sumber energi fosil merupakan energi yang tidak dapat diperbaharui, sehingga menyebabkan cadangan energi berkurang. Semua pihak perlu melakukan efisiensi energi untuk menanggulangi masalah cadangan energi yang berkurang. Salah satu metode yang dipakai untuk mengefisienkan pemakaian energi listrik adalah konservasi energi. Pemerintah Indonesia telah mengeluarkan kebijakan mengenai konservasi energi sebagai usaha untuk peningkatan efisiensi energi yang digunakan. Pengertian konservasi energi adalah upaya sistematis, terencana, dan terpadu guna melestarikan sumber daya energi dalam negeri serta meningkatkan efisiensi pemanfaatannya [1]. Dalam proses ini meliputi adanya audit energi yaitu suatu metode untuk menghitung tingkat konsumsi energi suatu gedung atau bangunan.

Audit energi bertujuan untuk mengetahui profil penggunaan energi suatu bangunan gedung dan mencari upaya peningkatan efisiensi penggunaan energi tanpa mengurangi tingkat kenyamanan bangunan/gedung. Audit energi merupakan suatu teknik yang dipakai untuk menghitung besarnya konsumsi energi dan mengenali cara-cara untuk penghematannya. Melalui audit energi kita dapat mengetahui pola distribusi energi, sehingga bagian yang mengkonsumsi energi terbesar dapat diketahui dan bisa memberikan peluang penghematan energi apabila dilakukan peningkatan efisien.

2. DASAR TEORI

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 per satuan output dan mengurangi biaya operasi.

Audit Energi Awal

Tujuan dari audit energi awal adalah untuk mengukur produktifitas dan efisiensi penggunaan energi dan mengidentifikasi kemungkinan penghematan energi. Kegiatan audit energi awal meliputi pengumpulan data energi bangunan gedung dengan data yang tersedia dan tidak memerlukan pengukuran. Data tersebut meliputi :
a. Dokumentasi bangunan yang dibutuhkan adalah gambar teknik bangunan sesuai pelaksanaan konstruksi
b. Pembayaran rekening listrik bulanan bangunan gedung selama satu tahun terakhir
c. Menghitung besarnya Intensitas Konsumsi Energi(IKE) gedung.

$$IKE = \frac{\text{Total Konsumsi Energi (kWh)}}{\text{Luas Bangunan (m}^2\text{)}}$$

Sistem tata udara buatan digunakan untuk mengendalikan kondisi termal, kualitas, dan sirkulasi udara di dalam ruangan untuk memenuhi persyaratan kenyamanan termal penggunaan bangunan. Sistem tata udara buatan biasanya menggunakan AC (Air Conditioner) sebagai pendingin ruangan yang merupakan paling banyak digunakan di negara-negara tropis seperti Indonesia. Efisiensi sebuah mesin pendingin sering dinyatakan dengan istilah COP (Coefficient Of Performance) ataupun EER (Energy Efficiency Ratio). COP didefinisi sebagai perbandingan laju kalor yang dikeluarkan dengan laju energi yang harus dimasukkan ke sistem. COP berbanding terbalik dengan biaya operasional, apabila COP lebih tinggi maka biaya operasional yang dikeluarkan akan menjadi lebih rendah. Semakin tinggi angka EER, maka semakin efisien penggunaan energinya. AC dengan EER sama atau lebih besar dari 10(sepuluh) untuk kondisi saat ini dianggap sudah cukup efisien

Sistem pencahayaan buatan merupakan pengguna energi listrik terbesar kedua pada sebuah bangunan gedung. Sistem pencahayaan buatan sangat diperlukan apabila posisi suatu ruangan sulit dicapai oleh pencahayaan alami atau saat kebutuhan pencahayaan alami tidak mencukupi untuk menerangi suatu ruangan. Besarnya tingkat pencahayaan ruangan sudah diatur dalam SNI 6197-2011 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan.

Fungsi Ruang	Tingkat Pencahayaan (Lux)
Ruang Kelas	350
Perpustakaan	300
Ruang Kerja/Kantor	300
Koridor	100
Lobi	350
Laboratorium	500
Ruang Gambar	750
Kantin	200
Ruang Rapat	300
Ruang Gambar	750

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi dan konservasi energi

Pada dasarnya metode audit energi listrik adalah sebagai berikut : Diskusi singkat dengan karyawan, *Walkthrough* audit, Pengumpulan data, dan Pengukuran energi listrik

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Intensitas Konsumsi Energi

Hasil perhitungan nilai IKE untuk Gedung D3 Ekonomi Ull sebesar 8,3kWh/m²/bulan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan energi listrik di gedung tersebut tergolong efisien jika merujuk standar pada standar IKE kategori gedung ber-AC.

Peluang Penghematan Energi

1. No Cost (Pengurangan Lampu)

Peluang penghematan tanpa biaya bisa menghemat anggaran listrik sebesar Rp 4.146.177 atau 4292,73kWh per bulan. Hasil dari selisih daya didapat kan dari pengurangan nilai IKE tiap ruangan dibandingkan dengan nilai standar IKE yang kemudian dikali dengan tarif listrik sebesar Rp 966.00 untuk mendapat besar biaya penghematan. Penghematan yang dilakukan adalah dengan cara mengurangi lampu tiap ruangan dan memanfaatkan sinar matahari. Pengurangan lampu yang dimaksud yaitu mengurangi satu bohlam lampu TL yang sebelumnya terdiri dari dua bohlam.

2. Low Cost (Penggantian Lampu)

Jumlah total penghematan low cost sebesar 845,8kWh atau Rp 817.043 per bulan lebih sedikit dibandingkan dengan penghematan no cost. Hal ini disebabkan karena tidak banyak lampu yang perlu diganti. Penghematan yang dilakukan yaitu mengganti lampu yang menggunakan energi besar dengan yang lebih hemat energi.

3. High Cost (Penggantian AC)

Biaya penghematan high cost sebesar 5566,73kWh atau sebesar Rp 5.377.461 per bulan. penghematan yang dilakukan pada high cost ini yaitu mengganti AC yang lama dengan AC yang lebih hemat energi. Biaya penggantian AC sangat besar sehingga dikategorikan high cost.

Perhitungan kembali nilai IKE

Setelah melakukan perhitungan di atas, didapat total rincian total penghematan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{kWh penghematan} &= \text{kWh no cost} + \text{kWh low cost} + \text{kWh high cost} \\ &= 4292,73\text{kWh} + 845,8\text{kWh} + 5566,73\text{kWh} \\ &= 10705,26\text{kWh} \end{aligned}$$

$$IKE = \frac{\text{kWh total} - \text{kWh penghematan}}{\text{Luas total}} = \frac{451.200 - (10705,26 \times 12)}{4.529,38}$$

$$\begin{aligned} &= 71,25\text{kWh/m}^2\text{/tahun} \\ &= 5,94\text{kWh/m}^2\text{/bulan} \end{aligned}$$

5. KESIMPULAN

1. Nilai IKE bangunan Gedung D3 Ekonomi Ull yaitu sebesar 99,66kWh/m²/tahun atau 8,3kWh/m²/bulan yang tergolong gedung ber-AC efisien.
2. Beban yang paling banyak mengkonsumsi energi listrik di Gedung D3 Ekonomi Ull yaitu beban AC sebesar 20.152,23kWh, beban peralatan listrik lainnya yang menunjang aktifitas gedung mengkonsumsi energi listrik sebesar 12.450,97kWh, dan beban sistem pencahayaan mengkonsumsi energi listrik sebesar 13.374kWh.
3. Peluang Penghematan yang dilakukan di Gedung D3 Ekonomi Ull ada tiga yaitu no cost, low cost dan high cost. Pada penghematan no cost bisa menghemat sebesar Rp 4.146.777, penghematan low cost sebesar Rp 817.043, penghematan high cost sebesar Rp 5.377.461. Apabila semua penghematan dilakukan oleh pihak gedung maka akan bisa menghemat anggaran listrik Rp 10.341.281 per bulannya.

6. REFERENSI

- [1] ESDM, *Peraturan Menteri ESDM no 14 Tentang Manajemen Energi*, 2012.
- [2] Septiana Ria Prihandita. *Audit Energi Listrik Studi Kasus di Gedung Pusat UGM Sayap Selatan dan Timur Yogyakarta*. Skripsi, Jurusan Teknik Fisika, Fakultas Teknik, UGM, Yogyakarta, 2012.
- [3] *Pengukuran Intensitas Penerangan di Tempat Kerja*, Dokumen Teknis, SNI 16-7062-2004, Badan Standarisasi Nasional, 2004.
- [4] Feni Wijastuti . *Audit Energi Listrik Studi Kasus di Gedung Perpustakaan Pusat UGM Sayap Selatan*. Skripsi, Jurusan Teknik Fisika, Fakultas Teknik, UGM, Yogyakarta, 2014.
- [5] Sismanto, D. J. *Audit Energi Listrik dan Analisis Peluang Hemat Energi Listrik Pada Sistem Pencahayaan dan Sistem Pendingin Udara di Rumah Sakit DR. Adhoyatmo, MPH Semarang*. Yogyakarta. Skripsi, Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, UGM, 2013.
- [6] Badan Koordinasi Energi Nasional, *Buku Pedoman Tentang Cara-Cara Melaksanakan Konservasi Energi dan Pengawasannya*. Jakarta, 1983.
- [7] 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.
- [8] Undang-Undang No 30 Tahun 2007 tentang Energi,
- [9] Agus Rianto, *Audit Energi dan Analisis Peluang Penghematan Konsumsi Energi pada Sistem Pengkondisian Udara di Hotel Santika Premiere Semarang*. Skripsi, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik UNNES, Semarang 2007.