

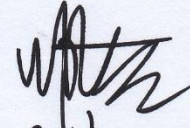
AUDIT ENERGI LISTRIK DAN ANALISIS PELUANG PENGHEMATAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA SISTEM PENDINGIN DAN PENCAHAYAAN DI GEDUNG D3 EKONOMI UII

Tri Wahyu Budiman, Husein Mubarak, S.T., M.Eng

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Islam Indonesia
Jl Kaliurang KM 14.5 Yogyakarta, Indonesia

12524063@students.uui.ac.id

mubarak.husein@uui.ac.id


18 Jan 2019

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 UII 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 dokumen; format; resmi; Konservasi, Audit, Energi

I. 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 mengoptimalkan pemakaian energi listrik adalah konservasi energi. 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.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Audit Energi

Audit energi merupakan usaha atau kegiatan untuk mengidentifikasi 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.

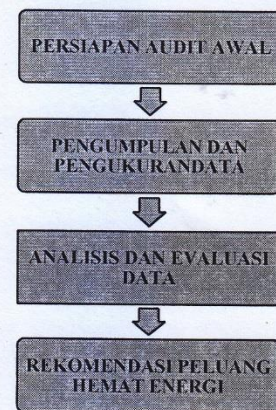
Audit Energi Awal

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 :

- Dokumentasi bangunan yang dibutuhkan adalah gambar teknik bangunan sesuai pelaksanaan konstruksi
- Pembayaran rekening listrik bulanan bangunan gedung selama satu tahun terakhir
- Menghitung besarnya Intensitas Konsumsi Energi (IKE) gedung.

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

III. METODOLOGI PENELITIAN



AUDIT ENERGI LISTRIK DAN ANALISIS PELUANG PENGHEMATAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA SISTEM PENDINGIN DAN PENCAHAYAAN DI GEDUNG D3 EKONOMI UII

Tri Wahyu Budiman, Husein Mubarak, S.T., M.Eng

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Islam Indonesia
Jl Kaliurang KM 14.5 Yogyakarta, Indonesia

12524063@students.uii.ac.id

mubarak.husein@uui.ac.id

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 UII 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 dokumen; format; resmi; Konservasi, Audit, Energi

I. 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. 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.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Audit Energi

Audit energi merupakan usaha atau kegiatan untuk mengidentifikasi 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.

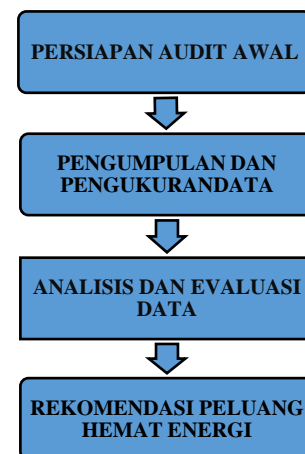
Audit Energi Awal

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 :

- Dokumentasi bangunan yang dibutuhkan adalah gambar teknik bangunan sesuai pelaksanaan konstruksi
- Pembayaran rekening listrik bulanan bangunan gedung selama satu tahun terakhir
- Menghitung besarnya Intensitas Konsumsi Energi (IKE) gedung.

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

III. METODOLOGI PENELITIAN



IV. HASIL DAN ANALISA

Dari data konsumsi energi dan data luasan bangunan, maka dapat dihitung besarnya Intensitas Konsumsi Energi Gedung D3 Ekonomi UII selama satu tahun dengan periode bulan November 2015 s/d Oktober 2016. Berikut ini merupakan data konsumsi energi listrik Gedung D3 Ekonomi UII dari November 2015 s/d Oktober 2016 :

Tabel 1.1 Data Historis Konsumsi Energi Listrik

Bulan	Pemakaian Daya Sebenarnya (kWh)	Biaya Energi Listrik
November	28400	Rp23.572.000
Desember	41600	Rp34.528.000
Januari	42000	Rp34.860.000
Februari	40800	Rp33.864.000
Maret	38400	Rp31.872.000
April	39200	Rp32.536.000
Mei	38000	Rp31.540.000
Juni	61200	Rp50.796.000
Juli	30800	Rp25.564.000
Agustus	34800	Rp28.884.000
September	25600	Rp21.248.000
Oktober	30400	Rp25.232.000

Dari data tabel 4.1, maka selanjutnya kita dapat menghitung besarnya nilai IKE gedung dengan persamaan berikut :

Diketahui :

$$\text{Total konsumsi energi 1tahun} = 451.200\text{kWh}$$

$$\text{Luas bangunan gedung} = 4.529,38\text{m}^2$$

Maka :

$$\text{IKE} = (\text{Total Konsumsi Energi}) / (\text{Luas Bangunan})$$

$$= (451.200) / 4.529,375$$

$$= 99,66\text{kWh}/\text{m}^2/\text{tahun}$$

$$= 8,31\text{kWh}/\text{m}^2/\text{bulan}$$

Hasil perhitungan nilai IKE untuk Gedung D3 Ekonomi UII 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.

1. 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*.

2. Perhitungan kembali nilai IKE

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

kWh penghematan = kWh no cost + kWh low cost + kWh high cost

$$= 4292,73\text{kWh} + 845,8\text{kWh} + 5566,73\text{kWh}$$

$$= 10705,26\text{kWh}$$

$$\text{IKE} = \frac{\text{kWh total} - \text{kWh penghematan}}{\text{Luas total}}$$

$$= \frac{451.200 - (10705,26 \times 12)}{4.529,38}$$

$$= 71,25\text{kWh}/\text{m}^2/\text{tahun}$$

$$= 5,94\text{kWh}/\text{m}^2/\text{bulan}$$

V. KESIMPULAN

1. Nilai IKE bangunan Gedung D3 Ekonomi UII 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 UII 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 UII 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.

DAFTAR PUSTAKA

- [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. Adhayatma, 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.
- [10] Direktorat Pengembangan Energi. Petunjuk teknis konservasi energi; Prosedur Audit Energi Pada Bangunan Gedung. Jakarta: Departemen Pertambangan dan Energi. Direktorat Jendral Pengembangan Energi.
- [11] Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/MENKES/SK/XI/2002. Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri, 2002.
- [12] Muhammad Kholid Ridwan, Handout Fisika Bangunan. Kuliah Fisika Bangunan, Jurusan Teknik Fisika, Fakultas Teknik, UGM, Yogyakarta, 2010.
- [13] Putri Zalila bt. Yaacob. Electrical Energy Management In Industries. FKJ, UTM, Johor Bahru. Notes for short CouW. August 1992.
- [14] Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan, Dokumen Teknis, SNI 6197-2011, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta, 2011.
- [15] Handoko, J., Merawat & Memperbaiki AC, Kawan Pustaka., Jakarta, 2007.