

AUDIT ENERGI LISTRIK PADA HOTEL SOTIS KUPANG

Avindu Barto Yohanes¹, Evtaleny R. Mauboy², Frans J. Likadja³

^{1,2,3}. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana Kupang Jl. Adisucipto Penfui-Kupang-NTT Telp (0380) 881557
Email : avindubarto94@gmail.com

ABSTRACT

The Energy Audit is an assessment of energy consumption and the identification of energy savings, as well as recommendations to increase the efficiency of energy consumption and use of energy sources in the context of energy saving. This study aims to describe the testing of electrical energy in the rooms of the Sotis Kupang Hotel from the 2nd (second) to the 6th (sixth) floor, taking samples of 7 (seven) different room types and carried out a test of electrical energy in relation to the use of lamps and air conditioning. The method used in this study is data collection, survey, observation and direct measurement of the use of light and AC (air conditioning). The data analysis technique used is to determine the estimated value of the electrical energy consumption and the value of the energy consumption intensity (IKE). The calculation and analysis show the value of IKE is 30.96 kWh / m² / year, which is categorized as "very efficient". The IKE value for the use of AC (air conditioning) is 206.33 kWh / m² / year and which is categories as "somewhat wasteful". The calculation of the PHE (energy savings) results in a PHE for the use of AC of 172.88 kWh / m² / year, which falls into the category of "fairly efficient".

Keywords: Electric Energy Audit, Energy Consumption Intensity (IKE), Energy Saving Opportunities (PHE).

ABSTRAK

Audit energi adalah evaluasi pemanfaatan energi dan identifikasi peluang penghematan energi, serta rekomendasi peningkatan efisiensi, pada penggunaan energi dan penggunaan sumber energi dalam rangka konservasi energi. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan audit energi listrik pada kamar Hotel Sotis Kupang, dari lantai 2 (dua) sampai lantai 6 (enam) dengan mengambil sampel pada 7 (tujuh) jenis kamar yang berbeda dan melakukan audit energi listrik pada penggunaan lampu dan AC (Air Conditioning) yang terpasang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengumpulan data, wawancara, pengamatan dan pengukuran langsung pada penggunaan lampu dan AC (Air Conditioning). Teknik analisis data yang digunakan adalah menentukan nilai perkiraan konsumsi energi listrik dan menentukan nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE). Dari hasil perhitungan dan analisis diperoleh nilai IKE dari penggunaan lampu sebesar 30,96 kWh/m²/tahun dan masih termasuk dalam kategori "sangat efisien". Sedangkan nilai IKE dari penggunaan AC (Air Conditioning) sebesar 206,33 kWh/m²/tahun dan masuk dalam kategori "agak boros". Dari hasil perhitungan PHE (peluang hemat energi) diperoleh nilai PHE pada penggunaan AC sebesar 172,88 kWh/m²/tahun dan masuk dalam kategori cukup efisien.

Kata Kunci: Audit Energi Listrik, Intensitas Konsumsi Energi (IKE), Peluang Hemat Energi (PHE)

I. PENDAHULUAN

Hotel merupakan suatu bentuk usaha yang mengutamakan kenyamanan pelanggan atau konsumen. Para pengusaha atau pemilik hotel terkadang menggunakan energi listrik yang melebihi tingkat efisien dalam memenuhi kebutuhan konsumen, contohnya penggunaan lampu yang berlebihan dan penggunaan AC yang berlebihan. Demikian maka

dibutuhkan efisiensi dalam penggunaan energi listrik yang perlu ditingkatkan melalui penerapan sistem manajemen energi.

Audit energi adalah evaluasi pemanfaatan energi dan identifikasi peluang penghematan energi, serta rekomendasi peningkatan efisiensi, pada penggunaan energi dan penggunaan sumber energi dalam rangka konservasi energi [1]. Tahapan awal dalam

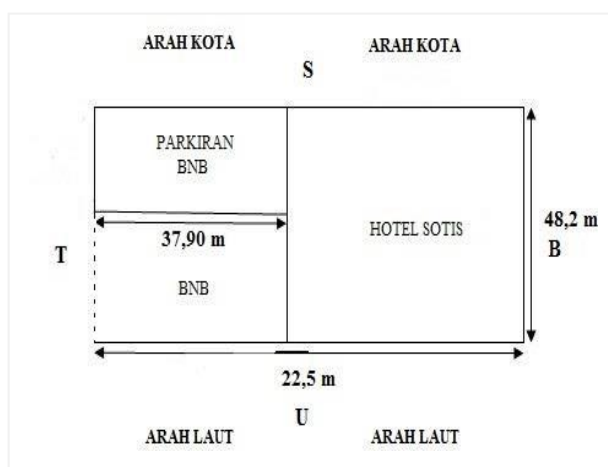
mengaudit adalah melakukan audit energi awal (AEA), yaitu suatu tahapan pengambilan data, mengenai penggunaan energi listrik serta pemanfaatannya. Setelah melaksanakan tahapan tersebut, kita dapat menganalisis nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE). Apabila melebihi nilai standar yang ditentukan, maka perlu dilakukan audit energi rinci. Audit energi rinci adalah kegiatan audit energi yang dilakukan, bila nilai IKE lebih besar dari nilai target yang ditentukan, meliputi data historis, data dokumentasi bangunan gedung yang tersedia, observasi dan pengukuran lengkap perhitungan IKE dan kecenderungannya, potensi penghematan analisis dan teknik finansial serta penyusunan laporan audit [2-4].

Tujuan dari pada penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) pada penggunaan lampu dan *Air Conditioning* (AC) pada kamar Hotel SotisKupang dan untuk mengetahui Peluang Hemat Energi (PHE) pada penggunaan lampu dan AC (*Air Conditioning*) pada kamar Hotel Sotis Kupang.

2. METODE PENELITIAN

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data primer yang diperoleh dengan melakukan pengukuran pencahayaan pada kamar hotel, melakukan wawancara langsung terkait sistem pendingin ruang (*Air Conditioning*), pengamatan terhadap pemakaian listrik, pengamatan langsung selama 1 (satu) minggu pada transformator dari PLN, mengambil sampel kamar sejumlah 7



Gambar 4.1 Luas Lahan Hotel Sotis Kupang
Sumber: Hotel Sotis Kupang, 2018

Hotel Sotis terbagi atas beberapa bagian

(tujuh) unit kamar, yang masing-masing mewakili seluruh kamar yang terdapat di Hotel Sotis Kupang. Dalam artian bahwa segala fasilitas yang terpasang di setiap kamar-kamar tersebut memiliki kesamaan dengan yang lainnya [5].

Pengumpulan data sekunder terkait biaya beban listrik perbulan Hotel Sotis, jumlah kamar, luas kamar Hotel Sotis, Lay Out Hotel, data pengunjung atau hunian, *single line diagram* dan asumsi lama pemakaian energi listrik.

2. Teknik Analisis Data

- Menentukan nilai perkiraan konsumsi energi listrik dengan menggunakan rumus:

$$E = P \times t$$

- Menentukan nilaiIntensitas Konsumsi Energi (IKE) dengan menggunakan rumus:

$$IKE = \frac{\text{Total Konsumsi listrik}}{\text{luas ruangan per meter persegi}}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hotel Sotis merupakan hotel berbintang 4 (empat) dan berlokasi di Kota Kupang, beralamat di Jl. Timor Raya Km. 03 pasir panjang kecamatan Kota lama kupang, Nusa Tenggara Timur. Hotel ini beroperasi sejak tanggal 06 November 2015, dengan jumlah kamar 88 kamar dan berdiri di atas lahan seluas 1084.5 m², Lihat Gambar 4.1.

yaitu: Hotel, Restoran, Kantor administrasi, *fitness, ballroom, office, laundry, kitchen, salon, lobby*, area parker dll.

[1] Sistem Pendistribusian Tenaga Listrik Hotel Sotis Kupang

Sistem pendistribusian tenaga listrik pada Hotel Sotis Kupang menggunakan energi listrik dari PLN dengan tarif listrik golongan B3 bisnis. Hotel Sotis adalah pelanggan MVMDB (*Medium Volt Main Distribution Bar*/saluran distribusi utama tegangan menengah) 20 KV dengan daya terpasang sebesar 555 KVA. Daya tersebut kemudian diturunkan dengan menggunakan *transformer (step Down Trafo)* menjadi 220/380-volt dan dihubungkan ke LVMDB (*Low volt Main Distribution Bar*/saluran distribusi utama tegangan rendah), dan didistribusikan ke LVMDB, energi listrik siap didistribusikan ke bar-bar/panel tiap-tiap unit Ruangan dan kamar Hotel Sotis.

Hotel Sotis Kupang juga menggunakan dua buah generator set (genset) sinkron 3 (tiga) phasa berkapasitas 2 x 250 KVA. Generator ini bersifat sebagai *captive power* yang dihubungkan menggunakan *automatic transfer switch*. Jika terjadi pemadaman listrik dari PLN, maka secara otomatis, *switch* berpindah dari listrik PLN ke genset, berkerja dalam waktu 2-5 *second*.

Bilamana listrik dari PLN kembali menyala atau terhubung ke beban hotel, maka genset otomatis berhenti bekerja, *switch* berpindah dari Genset ke PLN.

[2] Audit Energi awal

Audit energi awal dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- i. Data penggunaan lampu dan AC kamar hotel.
- ii. Menghitung nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE)
- iii. Lakukan Peluang Hemat Energi (PHE) jika ada pemborosan pada peralatan kamar hotel.

[3] Identifikasi Peralatan Listrik yang Terpasang Pada Kamar Hotel

3.3.1. Pengamatan Terhadap Lampu

Dari hasil pengamatan pada 7 (tujuh) tipe kamar Hotel berbeda, memiliki total luas kamar sebesar 340 m², dengan jumlah lampu yang terpasang sebanyak 181 lampu. Jenis lampu yang digunakan kamar Hotel Sotis kupang adalah lampu LED jenis Philips.

3.3.2. Hasil Pengukuran Penggunaan Lampu Kamar Hotel

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Penggunaan Lampu

| Nama Kamar | Hasil Ukur (Lux/Meter) | SNI 03-6575-2001 |
|-----------------------|------------------------|------------------|
| <i>Deluxe Twin</i> | 102 | 150 |
| <i>Deluxe Queen</i> | 103 | 150 |
| <i>Premier Twin</i> | 110 | 150 |
| <i>Premier King</i> | 115 | 150 |
| <i>Junior King</i> | 115 | 150 |
| <i>Executive King</i> | 125 | 150 |
| <i>Penthouse</i> | 130 | 150 |

Dari tabel 4.1 di atas, dapat diketahui bahwa pengukuran dapat dilakukan dengan cara menyalakan semua lampu yang ada pada kamar hotel dan menentukan letak beberapa titik sesuai dengan ukuran kamar tersebut. Berdasarkan pengukuran tersebut tingkat kuat

penerangannya masih dibawah standar SNI 03-6575-2001 adalah sebesar 100-130 lux/meter atau pencahayaan pada kamar hotel masih kurang terang untuk kamar tidur.

3.3.3. Pengamatan Kebutuhan Air Conditioning (AC) Terpasang

Tabel 4.2 AC yang Terpasang Pada Kamar Hotel

| NO | Nama Kamar | Total Kamar | PK | Jumlah AC | Daya AC(W) | Ampere AC (A) | Kebutuhan Daya (W) |
|----|--------------|-------------|----|-----------|------------|---------------|--------------------|
| 1. | Deluxe Twin | 29 | 1 | 29 | 660 | 3.2 | 19.140 |
| 2. | Deluxe Queen | 8 | 1 | 8 | 660 | 3.2 | 5.280 |
| 3. | PremierTwin | 15 | 1 | 15 | 660 | 3.2 | 9.900 |
| 4. | Premier King | 29 | 1 | 29 | 660 | 3.2 | 19.140 |
| 5. | Executive | 2 | 1 | 2 | 660 | 3.2 | 1320 |
| 6. | Junior | 3 | 1 | 3 | 660 | 3.2 | 1980 |
| 7. | Penthouse | 2 | 2 | 2 | 2040 | 4 | 4080 |
| | | | 5 | 2 | 4800 | 8.4 | 9600 |
| | Total | 88 | 13 | 90 | 10800 | 31.6 | 70.440 |

Dari tabel 4.2 di atas, diketahui bahwa total daya AC yang terpasang pada 7 (tujuh) tipe kamar Hotel Sotis

sebesar 10800 Watt dan total daya AC yang terpasang pada 88 kamar Hotel Sotis sebesar

70.440 watt, dengan jumlah AC yang terpasang untuk seluruh kamar Hotel Sotis sebanyak 90 unit AC. Tipe kamar *Penthouse* yang mengkonsumsi penggunaan daya AC terbanyak atau dengan ukuran kamar yang lebih besar. Sedangkan untuk tipe kamar hotel yang lainnya sama mengkonsumsi penggunaan daya AC 660 watt. Untuk menghemat pemakaian energi listrik, perusahaan telah menyeting pemakaian listrik untuk perawatan AC hanya pada *range* 3.2 – 3.8 A.

3.3.4. Luasan Kamar Hotel Sotis Kupang

Untuk menghitung nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE), diperlukan data luasan seluruh kamar Hotel Sotis yang dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Luasan kamar Hotel Sotis Kupang

| Tipe Kamar | Jumlah Kamar | Luas (m ²) | Total Luas (m ²) |
|---------------------|--------------|------------------------|------------------------------|
| <i>Deluxe Twin</i> | 29 | 25 | 725 |
| <i>Deluxe Queen</i> | 8 | 25 | 200 |
| <i>Premier Twin</i> | 15 | 27 | 405 |
| <i>Premier king</i> | 29 | 27 | 783 |
| <i>Junior</i> | 3 | 47 | 141 |
| <i>Executive</i> | 2 | 47 | 94 |

Tabel 4.4 Intensitas Konsumsi Energi (IKE) kamar Sotis Hotel Kupang

| Peralatan Listrik | Luas Kamar (m ²) | Energi Terpakai (kWh) | IKE (kWh/m ² /tahun) | Rp/KWh | Biaya (Rp/hr) | Biaya (Rp/tahun) | Rata-rata Tingkat Hunian (51,82%) |
|-------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------------------|---------|---------------|------------------|-----------------------------------|
| Lampu | 2490 | 211,21 | 30,96 | 1114,74 | 34512,91 | 96550793,08 | 16,04 |
| AC | | 1407,60 | 206,33 | 1114,74 | 230009,811 | | 106,92 |
| Total | | | 237,30 | | 264522,72 | | |

Dari tabel 4.11 diatas, merupakan hasil perhitungan nilai IKE per tahun mengacu pada Tabel (2.2) kriteria IKE menurut SNI 6197 tahun 2011 bahwa, pemakaian lampu masuk dalam kategori “**sangat efisien**” dengan nilai IKE sebesar 30,96 kWh/m²/tahun atau presentasi tingkat hunian dari 88 kamar pada hotel sebesar 16,04%. Sedangkan pemakaian pada AC masuk dalam kategori “**agak boros**” dengan nilai IKE sebesar 206,33 kWh/m²/tahun dengan presentasi tingkat hunian dari 88 kamar pada hotel sebesar 106,92%, maka pemakaian AC perlu dilakukan PHE. Hotel Sotis termasuk dalam golongan B3/bisnis

| | | | |
|------------------|----|-----|------|
| <i>Penthouse</i> | 4 | 142 | 142 |
| <i>Total</i> | 90 | | 2490 |

Dari tabel 4.3 di atas, dapat diketahui total luasan kamar Hotel Sotis dari 88 kamar Hotel Sotis adalah sebesar 2490 m².

3.3.5. Perhitungan Perkiraan Lama Pemakaian Energi Listrik

Perhitungan perkiraan lama pemakaian energi listrik diasumsikan dari penggunaan setiap peralatan yang ada pada kamar Hotel Sotis Kupang.

3.3.6. Menghitung Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

Intensitas Konsumsi Energi adalah jumlah penggunaan energi listrik tiap meter persegi luas bangunan dalam periode tertentu. Total luas kamar Hotel Sotis Kupang adalah sebesar 2490 m². Sedangkan konsumsi energi listrik pada penggunaan lampu sebesar 211,21 kWh dan AC sebesar 1407,60 kWh, maka hasil perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut.

dengan tarif rupiah/kWh adalah sebesar 1114,74. Total pemakaian lampu dan AC masih dibawah standar perhotelan indonesia sebesar 237.30 kWh/m²/tahun.

3.3.7. Peluang Hemat Energi Pada AC Kamar Hotel

❖ Hasil Perhitungan Lama Pemakaian Energi Listrik Pada AC Sebelum PHE

Hasil perhitungan nilai *Air Conditioning* (AC) kamar Hotel Sotis kupang, dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Perhitungan Lama Pemakaian pada AC Sebelum PHE

| Nama Kamar | Fungsi Kamar | PK | Total Kamar | Total Luas | Energi Terpakai | Rp/kWh | Biaya (Rp/hr) |
|------------|--------------|----|-------------|------------|-----------------|--------|---------------|
|------------|--------------|----|-------------|------------|-----------------|--------|---------------|

| | | | Hotel | Kamar (m ²) | (kWh) | | |
|-----------|-------------|---|-------|-------------------------|---------|---------|--------------|
| Deluxe | Kamar Tidur | 1 | 37 | 925 | 554.4 | 1114.74 | 618011.86 |
| Premier | Kamar Tidur | 1 | 44 | 1188 | 665.28 | 1114.74 | 741614.23 |
| Junior | Kamar Tidur | 1 | 3 | 141 | 15.84 | 1114.74 | 17657.48 |
| Executive | Kamar Tidur | 1 | 2 | 94 | 7.92 | 1114.74 | 8828.74 |
| Penthouse | Ruang Tamu | 5 | 1 | 142 | 164.16 | 1114.74 | 182995.72 |
| | Ruang Makan | | 1 | | | | |
| | Kamar Tidur | | 2 | | | | |
| Total | | | 90 | 2490 | 1407.60 | | 1.569.108,02 |

Dari tabel 4.5 diatas, dapat diketahui total pemakaian energi listrik pada AC sebelum dilakukan PHE sebesar 1407,60 kWh, dengan biaya perhari sebesar Rp. 1.569.108,02.

❖ **Perhitungan Lama Pemakaian Energi Listrik Pada AC Kamar Hotel Sesudah PHE**

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Lama Pemakaian Pada AC Sesudah PHE

| Jenis Kamar | Fungsi Kamar | Kapasitas PK | Total Kamar | Total Luas Kamar (m ²) | Energi Terpakai (KWH) | Rp/kWh | Biaya (Rp/hr) |
|-------------|----------------------|--------------|-------------|------------------------------------|-----------------------|---------|---------------|
| Deluxe | K. Tidur | 3/4 PK | 37 | 925 | 499.8 | 114.74 | 57347.05 |
| Premier | K. Tidur | 3/4 PK | 44 | 1188 | 599.76 | 114.74 | 68816.46 |
| Executive | K. Tidur | 1.5 PK | 2 | 94 | 14.4 | 114.74 | 1652.26 |
| Junior | K. Tidur | 1.5 PK | 3 | 141 | 28.8 | 114.74 | 3304.51 |
| Penthouse | R. Tamu dan R. Makan | 1 dan 1.5 PK | 1 | 85 | 36.6 | 1114.74 | 40799.48 |
| | K. Tidur | 3/4 PK | 1 | 57 | | | |
| Total | | | 88 | 2490 | 1179.36 | | 171.919.77 |

Dari tabel 4.6 di atas, pemakaian energi listrik per hari pada AC setelah melakukan PHE dengancara menggantikan AC yang pemakaian energi listrik lebih hemat, maka nilai Pemakaian energi listrik pada AC sebesar 1179,36 kWh. dengan biaya rupiah/hari sebesar

Rp. 171.919,77.

❖ **Perhitungan kembali Nilai IKE**

Hasil Peluang Hemat Energi listrik Pada AC kamar Hotel Sotis Kupang, dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Peluang Hemat Energi Pada AC

| Peralatan Listrik | Total Luas Kamar (m ²) | Energi Terpakai (kWh) | PHE (kWh/m ² /tahun) | Rp/kWh | Biaya (Rp/hr) | Biaya (Rp/tahun) |
|-------------------|------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|---------|---------------|-------------------|
| Lampu | 2490 | 211,21 | 30,96 | 1114,74 | 34512,91 | 82937859,5 |
| AC | | 1179,36 | 172,88 | 1114,74 | 192714,1 | |
| Total | | 1390,57 | 203,84 | 1114,74 | 227227 | |

Dari tabel 4.7 di atas, merupakan hasil peluang hemat energi listrik pertahun yang mengacu pada Tabel 2.2 menurut SNI 6197 tahun 2011, bahwa setelah melakukan PHE pemakaian energi listrik

pada AC sudah masuk dalam kategori “**cukup efisien**” dengan besar PHE sebesar 172,88 kWh/m²/tahun, dan biaya pertahun adalah sebesar Rp. 82.937.859,5.

4. KESIMPULAN

1. Penggunaan Lampu-lampu pada kamar-kamar Hotel Sotis sudah masuk dalam kategori **sangat efisien** dengan nilai IKE sebesar 30,96 kWh/m²/tahun. Sedangkan Penggunaan AC pada kamar Hotel Sotis masuk dalam kategori **agak boros** dengan Nilai IKE sebesar 206,33 kWh/m²/tahun dan perlu melakukan Peluang Hemat Energi (PHE).
2. PHE pemakaian energi listrik pada AC pertahun sudah masuk dalam kategori Cukup Efisien dengan nilai PHE sebesar 172,88 kWh/m²/tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jati Untoro, Herri Gusmedi dan Nining Purwasih, "*Audit Energi dan Analisis Penghematan Konsumsi Energi pada Sistem Peralatan Listrik di Gedung Pelayanan Unila,*" Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung, 2014.
- [2] Cetra Palupi Rengganis, "*Audit Energi pada Gedung Perkantoran di Jakarta Selatan,*" Fakultas Teknik Universitas Indonesia, 2009.
- [3] Firdaus Pratama, "*Audit Energi untuk Pencapaian Efisiensi Energi Listrik PT. Intan Pariwara Klaten,*" Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, 2018.
- [4] Agus Rianto, "*Audit Energi dan Analisis Peluang Konsumsi Energi Sistem Pengkondisian Udara di Hotel Santika Semarang,*" Fakultas Teknis Universitas Negeri Semarang, 2007.
- [5] Standar Nasional Indonesia 07-6196-2011. "*Prosedur Audit Energi Pada Bangunan Gedung.*" nd.