

# Energy Audit Analysis at the Grand Puri Manado Hotel

Analisis Audit Energi di Hotel Grand Puri Manado

Aldo Adrian Gigir., Meita Rumbayan, Lily Setyowaty Patras.

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi Manado, Jl. Kampus Bahu, 95115, Indonesia

[Aldogigir@gmail.com](mailto:Aldogigir@gmail.com), [Meitarumbayan@unsrat.ac.id](mailto:Meitarumbayan@unsrat.ac.id), [Patrasliliys48@gmail.com](mailto:Patrasliliys48@gmail.com)

**Abstrack--** Hotel Gran Puri Manado as one of the consumers of electric power which is included in the business sector has a fairly large absorption capacity of electrical energy. To overcome these problems, energy efficiency must be carried out. One of the methods currently used to efficiently use electrical energy is energy conservation. electricity at the research location Based on the calculation results for IKE there are several rooms that have very efficient criteria and several rooms that have wasteful criteria. due to continuous use for 24 hours. The IKE calculation at the Hoel Grand Puri Manado for several rooms at the Grand Puri Hotel is still fairly wasteful. Lighting measurements are concluded on average not according to the standards set. For hotel temperature standards, it is as it should be

**Keywords:** Electrical energy audit, Grand Puri Hotel Manado

**Abstrak--** Hotel Gran Puri Manado sebagai salah satu konsumen tenaga listrik yang termasuk di sector Bisnis mempunyai daya serap energy listrik yang cukup besar. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka harus dilakukan efisiensi energi. Salah satu metode yang sekarang dipakai untuk mengefisienkan pemakaian energi listrik adalah konservasi energi. Dalam penelitian skripsi analisis audit energi di hotel Grand Puri Manado menggunakan 2 metode, Pengukuran di lapangan menggunakan alat ukur lux meter dan digital thermometer untuk ruangan. Analisa audit energy, data beban dan alat listrik di lokasi penelitian Berdasarkan pada hasil perhitungan untuk IKE ada beberapa ruangan yang memiliki kriteria sangat efisien dan beberapa ruangan yang memiliki kriteria boros. di karenakan pemakaian yang berkelanjutan selama 24 jam. Perhitungan IKE di Hoel Grand Puri Manado untuk beberapa ruangan di Hotel Grand Puri masih terbilang boros. Pengukuran pencahayaan di simpulkan rata rata tidak sesuai standar yang di tetapkan. Untuk Standar temperatur Hotel sudah sesuai dengan semestinya.

**Kata Kunci:** *Audit energy listrik, Hotel Grand Puri Manado*

## I. PENDAHULUAN

Tenaga listrik merupakan sumber energi yang sangat penting bagi kehidupan manusia baik untuk kegiatan industri, kegiatan komersial maupun dalam kehidupan sehari-hari rumah tangga. Energi listrik dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan penerangan dan juga proses produksi yang melibatkan barang-barang elektronik dan alat-alat/ mesin industri. Mengingat begitu besar pentingnya manfaat energi listrik, sedangkan sumber energi listrik terutama

yang berasal dari sumber daya tak terbarui keberadaannya terbatas, maka untuk menjaga kelestarian sumber energi ini perlu diupayakan langkah-langkah strategis yang dapat menunjang penyediaan energi listrik secara optimal dan terjangkau, sehingga pemerintah daerah BUMN, BUMD, dan perusahaan swasta untuk melakukan penghematan energi. Instruksi tersebut tertulis dalam Instruksi Presiden RI No 10 Tahun 2005 dan No 2 Tahun 2008 tentang "Penghematan Energi dan Air".

Sehubungan hal diatas, Hotel Gran Puri Manado sebagai salah satu konsumen tenaga listrik yang termasuk di sector Bisnis mempunyai daya serap energy listrik yang cukup besar. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka harus dilakukan efisiensi energi. Salah satu metode yang sekarang dipakai untuk mengefisienkan pemakaian energi listrik adalah konservasi energi. Konservasi energi adalah peningkatan efisiensi energi yang digunakan atau proses penghematan energi. Dalam proses ini meliputi adanya audit energi yaitu suatu metode untuk menghitung tingkat konsumsi energi suatu gedung atau bangunan, yang mana hasilnya nanti akan dibandingkan dengan standar yang ada untuk kemudian dicari solusi penghematan konsumsi energi jika tingkat konsumsi energinya melebihi standar baku yang ada. Dari dasar pemikiran di atas, maka penulis dalam penyusunan skripsi ini mengambil judul "Audit Energi di Hotel Gran Puri Manado" dengan harapan dari skripsi ini dapat diketahui tingkat konsumsi energi di Hotel Gran Puri Manado, peluang dan solusi penghematan yang dapat direkomendasikan kepada pihak manajemen Hotel.

## Studi Literatur

### a. Audit Energi

Audit Energi adalah teknik yang dipakai untuk menghitung besarnya konsumsi energi pada bangunan gedung dan mengenali cara-cara untuk penghematannya. Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

### b. Intensitas Konsumsi Energi

Intensitas konsumsi energi (IKE) listrik adalah besar nilai pemakaian energi listrik untuk setiap satuan luas bangunan dalam waktu setahun. Nilai IKE ini diperoleh dari audit awal energi listrik pada suatu fasilitas instansi yang bersangkutan.

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

c. Total Daya Listrik

Total penggunaan beban adalah total penggunaan peralatan-peralatan listrik yang dipakai dalam waktu yang di tentukan dalam satu bulan. Untuk mendapatkan Total Penggunaan Beban maka dipakai rumus (2) :

$$\frac{\text{Beban Listrik} * \text{Jumlah Jam Penggunaan} * \text{Hari Dalam 1 Bulan}}{1000}$$

d. Total Biaya

Total biaya adalah total perkalian antara total penggunaan dengan rupiah, total biaya merupakan referensi untuk jumlah yang harus di bayar. Untuk mendapatkan Total Biaya maka dipaka rumus (3) :

$$\text{Total Biaya} = \text{Total Penggunaan} \times \text{Rupiah}$$

II. Motedologi Penelitian

Dalam penelitian skripsi analisis audit energi di hotel Grand Puri Manado menggunakan 2 metode ;

1. Pengukuran di lapangan menggunakan alat ukur lux meter dan digital thermometer untuk ruangan
2. Analisa audit energy , data beban dan alat alat listrik di lokasi penelitian

Data Hotel Grand Puri

Dimulai dengan pembangunan gedung berlantai sebelas yang dilakukan oleh PT. Gapura Utarindo International selaku pemegang saham tunggal. Pembangunan tersebut selesai pada tahun 1997 dan diresmikan oleh Gubernur Sulawesi Utara Bapak E.E Mangindaan pada tanggal 29 September 1997 dengan nama *Century Hotel* dan menjadi satu – satunya jaringan *Century* yang ada di Manado.

Melihat dari perkembangan teknologi dan banyaknya konsumen listrik maka audit energy sangat di peruntukan , dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan listrik di hotel grand puri manado serta penggunaan listrik grand puri manado lebih Sangat Efisien.

a. Lokasi Penelitian

Hotel Grand Puri Manado terletak di Jl. Sam Ratulangi No. 458 Manado 95116, Sulawesi Utara – Indonesia.



b. Alat Ukur Penunjang

Luxmeter adalah alat yang di gunakan untuk mendapatkan hasil dari seberapa besaran intensitas cahaya dari ruangan / daerah yang di tentukan. Penciptaan alat ukur cahaya tersebut dilatarbelakangi kesadaran kebutuhan cahaya yang berbeda-beda ditiap ruangan. Alat ukur cahaya tersebut sudah dilengkapi dengan berbagai fitur yang dapat mendukung proses pengukuran dengan baik. Didalam alat ini dilengkapi dengan sel foto yang nantinya digunakan untuk menangkap cahaya yang dibutuhkan oleh layar panel cahaya.

Jenis sensor yang digunakan biasanya adalah photo diode, yang merupakan salah satu bagian dari sensor optik. Yang terpenting adalah meletakkan sensor cahaya pada area pusat yang ingin diketahui tingkat intensitas cahayanya. Respon alat ini tentunya akan berbeda apabila terkena cahaya alami dan cahaya buatan, sebab memang biasanya cahaya alami memiliki warna serta panjang gelombang yang sangat berbeda dengan cahaya buatan



**Termometer** adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu (temperatur), ataupun perubahan suhu. Istilah termometer berasal dari bahasa Latin thermo yang berarti panas dan meter yang berarti untuk mengukur. Satuan pengukurannya yang paling sering kita lihat adalah derajat Celcius (C)

**Hygrometer** berasal dari bahasa Yunani yaitu hugros yang berarti lembab dan metreos berarti mengukur. Hygrometer merupakan alat untuk mengukur kelembaban udara. Ada beberapa jenis hygrometer, misalnya hygrometer titik jenuh.

Cara kerjanya berdasarkan suhu titik jenuh udara pada saat kondensasi contohnya hygrometer listrik, bekerja berdasarkan pertambahan panjang rambut jika udara makin lembab. Bertambah panjangnya rambut ini digunakan untuk menggeserkan jarum penunjuk skala, sehingga kelembaban udara dapat diketahui. Satuan pengukuran untuk Hygrometer adalah Persentase (%)

**Thermo hygro** adalah sebuah alat yang menggabungkan antara fungsi termometer dengan hygrometer yaitu alat untuk mengukur suhu udara dan kelembaban, baik di ruang tertutup ataupun di luar ruangan.



### c. Data Audit Energy

Nama Ruangan	Suhu (°C)	Keterangan
Toilet Wanita	27 °C	Di luar Standar
Toilet Pria	28 °C	Di luar Standar
Security Office	24 °C	Sesuai Standar
Ruangan Tarsius	27 °C	Di luar Standar
Ruangan Soputan	28 °C	Di luar Standar
Ruangan Receptionist	29 °C	Di luar Standar
Ruangan Maleo	26 °C	Di luar Standar
Ruangan Mahawu	26 °C	Di luar Standar
Ruangan Lobby	26 °C	Di luar Standar
Ruangan Klabat	29 °C	Di luar Standar
Restoran	26 °C	Di luar Standar
Power Haouse	25 °C	Sesuai Standar
Pantry	25 °C	Sesuai Standar
Lounge	26 °C	Di luar Standar
Laundry	26 °C	Di luar Standar
Kitchen	26 °C	Di luar Standar
Kamar Tipe Suite	27 °C	Di luar Standar
Kamar Tipe Royale	28 °C	Di luar Standar
Kamar Deluxe Awin	27 °C	Di luar Standar
Kamar Deluxe	27 °C	Di luar Standar
HRD Office	26 °C	Di luar Standar
HK Office	27 °C	Di luar Standar
GM Office	28 °C	Di luar Standar
Engineering Office	21 °C	Sesuai Standar
Area Koridor C	27 °C	Di luar Standar
Area Koridor B	27 °C	Di luar Standar
Area Koridor A	27 °C	Di luar Standar
Accounting Office	28 °C	Di luar Standar

a. Total penggunaan beban

Nama Ruangan	LUX	
	Pengukuran	Standar
Ruangan Lobby	124	350
Ruangan Recpionist	96	300
Restoran	107	250
Lounge	110	200
Area Koridor A	59	100
Area Koridor B	49	100
Area Koridor C	56	100
Kamar Tipe Royale	90	150
Kamar Tipe Suite	70	150
Kamar Deluxe	150	150
Kamar Deluxe Awin	159	150
Ruangan Sopotan	118	300
Ruangan Mahawu	109	300
Ruangan Maleo	170	300
Ruangan Klabat	105	300
Ruangan Tarsius	178	300
Toilet Pria	83	250
Toilet Wanita	83	250
Pantry	60	250
HRD Office	90	350
GM Office	95	350
Accounting Office	91	350
Engineering Office	40	350
Security Office	94	350
HK Office	108	350
Laundry	84	350
Power Haouse	76	200
Kitchen	216	350

$$\text{LED} : 14 \text{ watt} \times 10 = \frac{140 \times 24 \times 31}{1000} = 104,16 \text{ kWh/bulan}$$

$$14 \text{ watt} \times 6 = \frac{84 \times 8 \times 31}{1000} = 20,83 \text{ kWh/bulan}$$

$$\text{Spotlight} : 10 \text{ watt} \times 17 = \frac{170 \times 24 \times 31}{1000} = 126,48 \text{ kWh/bulan}$$

Total pemakaian beban listrik selama 1 bulan (31 hari) di ruangan lobby adalah 251,47 kWh/bulan

b. Intensitas konsumsi energi (IKE)

$$\text{IKE} = \frac{\text{total penggunaan (kWh/bulan)}}{\text{luas bangunan}} = \frac{251,47 \text{ kWh/bulan}}{212 \text{ m}^2} = 1,18 \text{ kWh/m}^2$$

c. Total biaya

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= \text{Total Penggunaan} \times \text{harga 1 kWh (Rupiah)} \\ &= 251,47 \text{ kWh/bulan} \times \text{Rp. 1.467} \\ &= \text{Rp. 368.906,49} \end{aligned}$$

**Total biaya operasional listrik di area lobby adalah Rp. 368.906,49 / bulan**

B. Kamar Deluexe

a. Total penggunaan beban

Penggunaan pemakaian Kamar tipe Royale per tahun 2.757,6 kWh , sehingga diasumsikan 12 jam dihitung dari cek-in dan cek-out, sedangkan untuk fasilitas penunjang seperti pemakaian Hairdryer dan Pemanas air panas diasumsikan dalam 1 jam.

$$\text{LED} : 13 \text{ watt} \times 5 = \frac{65 \times 12 \times 20}{1000} = 15,6 \text{ kWh/bulan}$$

$$\text{Televisi: } 52 \text{ watt} \times 1 = \frac{52 \times 12 \times 20}{1000} = 12,48 \text{ kWh/bulan}$$

$$\text{AC Split 1 PK} : 810 \text{ watt} \times 1 = \frac{810 \times 12 \times 20}{1000} = 194,4 \text{ kWh/bulan}$$

$$\text{Pemanas air} : 350 \text{ watt} \times 1 = \frac{350 \times 1 \times 20}{1000} = 7 \text{ kWh/bulan}$$

$$\text{Hair dryer} : 16 \text{ watt} \times 1 = \frac{16 \times 1 \times 20}{1000} = 0,32 \text{ kWh/bulan}$$

Total penggunaan beban listrik di kamar tipe deluxe selama (20 hari) adalah 229,8 kWh/bulan

b. Intensitas konsumsi energy (IKE)

$$\text{IKE} = \frac{\text{total penggunaan (kWh/bulan)}}{\text{luas bangunan}} = \frac{229,8 \text{ kWh/bulan}}{21 \text{ m}^2} = 10,94 \text{ kWh/m}^2$$

c. Total biaya

$$\text{Total biaya} = \text{total penggunaan} \times \text{harga/1 kWh (Rupiah)}$$

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil perhitungan pada setiap ruangan yang ada di dalam gedung hotel dengan menggunakan rumus IKE , total biaya dan penggunaan beban yang sudah di ketahui di atas , guna untuk mengetahui jumlah penggunaan energy listrik di lokasi penelitian dan anggaran pihak pengelola yang di keluarkan per bulan dan per tahun

A. Ruangan lobby Hotel

Penggunaan pemakaian area lobby per tahun adalah 3.017,64 kWh , dengan pembagian sebanyak 10 lampu dengan daya 14 watt menyala selama 24 jam dan 6 lampu dengan daya 14 watt menyala selama 8 jam per hari guna operasional aktivitas hotel

$$= 229,8 \text{ kWh/bulan} \times \text{Rp.} 1467$$

$$= \text{Rp.} 337.116,6$$

Total biaya operasional listrik di kamar tipe deluxe dalam perkiraan selama 20 hari pemakaian adalah Rp. 337.116,6 / bulan

### C. Kitchen

Penggunaan pemakaian kitchen per tahun adalah 27,519 kWh . sehingga diasumsikan 20 jam untuk sebagian fasilitas , dan 9 jam untuk sebagian fasilitas lainnya

#### a. Total penggunaan beban

$$\text{Lampu TL} : 5 \text{ watt} \times 26 = \frac{130 \times 20 \times 31}{1000} = 80,6 \text{ kWh/bulan}$$

$$\text{Rice cooker} : 8 \text{ watt} \times 3 = \frac{24 \times 9 \times 31}{1000} = 6,69 \text{ kWh/bulan}$$

$$\text{Freezer} : 810 \text{ watt} \times 3 = \frac{2.430 \times 20 \times 31}{1000} = 1.506,6 \text{ kWh/bulan}$$

$$\text{Chiller} : 430 \text{ watt} \times 1 = \frac{430 \times 20 \times 31}{1000} = 266,6 \text{ kWh/bulan}$$

$$\text{Kulkas} : 80 \text{ watt} \times 4 = \frac{320 \times 20 \times 31}{1000} = 198,4 \text{ kWh/bulan}$$

$$\text{Oven} : 600 \text{ watt} \times 1 = \frac{600 \times 9 \times 31}{1000} = 167,4 \text{ kWh/bulan}$$

$$\text{Kompor Listrik} : 80 \text{ watt} \times 3 = \frac{240 \times 9 \times 31}{1000} = 66,96 \text{ kWh/bulan}$$

Total penggunaan beban di ruangan kitchen adalah 2.293,25 kWh/bulan

#### b. Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

$$\text{IKE} = \frac{\text{total penggunaan (kWh/bulan)}}{\text{luas bangunan}} = \frac{2.293,25 \text{ kWh/bulan}}{110 \text{ m}^2} = 20,84 \text{ kWh/m}^2$$

#### c. Total biaya

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= \text{total penggunaan} \times \text{harga/1kWh(Rupiah)} \\ &= 2.293,25 \text{ kWh/bulan} \times \text{Rp.} 1467 \\ &= \text{Rp.} 3.364.197,75 \end{aligned}$$

Total biaya operasional listrik di ruangan HK adalah Rp. 3.364.197,75/bulan

## IV. Kesimpulan Dan Saran

### A. Kesimpulan

Setelah pengambilan data dan analisa mengenai audit energi di hotel Grand Puri Manado di tarik kesimpulan:

1. Hasil perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) di Hoel Grand Puri Manado untuk beberapa ruangan seperti Klabat , tarsius , maleo , mahawu , soputan , ruang kantor

seperti ruang akunting , engineering , HK , pantry , power house sudah sesuai standard an kriteria sangat efisien, dengan nilai hasil perhitungan yang di ukur sangat efisien untuk gedung ber – Ac yaitu lebih kecil dari 8,5 . Tetapi beberapa ruangan di Hotel Grand Puri Manado seperti laundry , kantor sekuriti , kantor GM , kantor hrd , dapur , toilet pria dan wanita dan ruang resepsionis termasuk kriteria boros dari standar yang di tetapkan, dikarenakan banyaknya fasilitas pemakaian listrik yang kontinyu 24 jam.

2. Berdasarkan data dan pengukuran pencahayaan di lokasi penelitian dapat disimpulkan pencahayaan di Hotel Grand Puri rata-rata tidak memenuhi ketentuan .
3. Ketetapan standar Temperatur untuk ruangan ber Ac di gedung bertingkat seperti hotel sudah sesuai dengan yang di ukur di tiap ruangan di hotel Grand Puri Manado

### B. Saran

Saran untuk Hotel Grand Puri Manado :

1. Melakukan pemeliharaan rutin terhadap bola lampu atau memperbarui jumlah titik lampu/ lumen daya lampu agar pencahayaan dapat memenuhi standar yang diterapkan.
2. Mengurangi penggunaan beban / daya dengan cara mematikan peralatan-peralatan elektronik yang sudah sedang tidak terpakai.
3. Memperbaiki AC atau pendingin ruangan agar sesuai dengan spek awal alat pendingin ruangan.
4. Melakukan pembaharuan alat alat listrik yang harusnya memiliki spesifikasi hemat energy

## V. Kutipan

Badan Standarisasi Nasional 2011. Konversi Energi pada Sistem Pencahayaan (SNI-6197:2011)

Badan Standarisasi Nasional 2001. Prosedur Audit Energi pada Bangunan Gedung, Konservasi Bangunan Gedung (SNI 03-6196-2000, SNI 03-6090-2000, SNI 03-6197-2000)

Energi Sistem Tata Udara pada Bangunan Gedung, Konservasi Energi Sistem Pencahayaan

Fikri P. Djamaludi, V. C. (2018). Audit Energi Gedung Rektorat Universitas Sam. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputern*, 277-284.

## TENTANG PENULIS

Jati Untoro, H. G. (2014). Audit Energi dan Analisis Penghematan Konsumsi Energi pada Sistem. *Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 94-104.

Michael Neidle 1986, *Teknologi Instalasi Listrik*, edisi ketiga

Pasisarha, D. S. (2012). Evaluasi IKE Listrik Melalui Audit Awal Energi Listrik Di Kampus Polines. *Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang*, 1-7.

Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral. (2012). *Republik Indonesia*

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2009, Tentang Konservasi Energi

Glori Jr, V., Rumbayan, M., & Poekoel, V. C. (2019). Analisis Audit Energi Hotel Sintesa Peninsula Manado. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 8(3), 111-120.

PERMENKES No. 1077/MENKES/PER/V/2011 standar keyamanan termal



Penulis bernama Aldo Adrian Gigir anak ke dua dari enam bersaudara. Anak dari Oberlin Gigir (ayah) dan Meiske Sumeru (ibu). Lahir di Pusian, pada tanggal 02 Agustus 1997. Sekarang beralamat di Bombanon kecamatan Lolayan. Penulis memiliki enam bersaudara yang bernama Santy Anggreini Gigir (kaka), Silvi Maria Gigir (adik), Gebi Gabriela Gigir (adik), Ardini Crista Gigir (adik), dan yang terakhir Ardio Crisna Gigir (adik).

Penulis pertama kali meneyem pendidikan di SD Kristen Bombanon pada tahun 2004 sampai 2010, kemudian SMPN 4 Dumoga pada tahun 2010 sampai 2013, dan sejak itu belajar di SMK Kristen Kotamobagu pada tahun 2013 hingga selesai pada tahun 2016. Pada tahun 2016, penulis melanjutkan studi di Fakultas Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi Manado. Dua tahun kemudian, pada tahun 2018, penulis memutuskan untuk fokus pada teknik tenaga. Penulis menyelesaikan magang selama tiga bulan dari tanggal 17 juni 2019 Sampai tanggal 17 Agustus 2019, dan melaksanakan Kuliah Kerja Terpadu Seri ke-124 di Desa Bombanon Kecamatan Lolayan. Penulis adalah anggota Himpunan Mahasiswa Elektro (HME) selama kuliah Teknik Elektro di Universitas Sam Ratulangi Manado