

Audit energi dan peluang penghematan energi pada salah satu hotel di kawasan sanur

I Putu Darma Wiguna^{1*}, Sudirman², Daud Simon Anakottapary³

¹ Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Utilitas, Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali

² Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Utilitas, Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali

³ Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Utilitas, Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali

*Corresponding Author: darmawiguna1209@gmail.com

Abstrak: Audit energi merupakan usaha atau kegiatan untuk mengidentifikasi jenis dan besarnya energi yang digunakan tiap bagian-bagian operasi suatu industri atau pabrik atau bangunan dan mencoba mengidentifikasi kemungkinan penghematan energi. Ada beberapa industri maupun hotel yang beranggapan bahwa audit energi ini suatu hal yang kurang penting, tetapi inilah kunci suatu industri maupun hotel untuk dapat mengontrol penggunaan energi listrik dan dapat mengurangi penggunaan energi untuk kedepannya. Dalam penelitian ini penulis mengumpulkan data penggunaan energi untuk diolah dalam audit energi sehingga kita dapat mengetahui tempat yang diaudit oleh penulis tergolong dalam efisien atau boros. Dari hasil audit ini penulis juga dapat memberikan saran kepada pihak ketiga dalam upaya penghematan energi. Hasil dari penelitian ini mencakup penggunaan energi dalam satu tahunnya, biaya total penggunaan energi, besar nilai Intensitas Konsumsi Energi(IKE), analisa perbandingan antara penggunaan energi dengan data hunian tamu, dan memberikan peluang-peluang penghematan energi. Berikut hasil penelitian dalam penelitian ini, salah satu hotel di kawasan Sanur yang penulis teliti memiliki nilai Intensitas Konsumsi Energi sebesar 109,35 kWh/m² tahun yang tergolong efisien sesuai dengan standar baku yang ada.

Kata Kunci: Audit energi, Intensitas Konsumsi Energi (IKE), Peluang penghematan energi, Hotel.

Abstract: Energy auditing is an effort or activity to identify the type and magnitude of energy used by each part of the operation of an industry or factory or building and try to identify possible energy savings. There are some industries and hotels that think that this energy audit is less important, but this is the key to an industry or hotel to be able to control the use of electrical energy and be able to reduce energy use in the future. In this study, the authors collected data on energy use to be processed in an energy audit so that we can find out the place audited by the author is classified as efficient or wasteful. From the results of this audit, the author can also provide advice to third parties in energy saving efforts. The results of this study include energy use in one year, the total cost of energy use, the amount of Energy Consumption Intensity (IKE) value, a comparative analysis of energy use with guest housing data, and provides energy saving opportunities. The following are the results of the study, one of the hotels in the Sanur area that the author studied has an Energy Consumption Intensity value of 109.35 kWh / m² years which is classified as efficient in accordance with existing standards.

Keywords: Energy audit, Energy Consumption Intensity (IKE), Energy saving opportunities. Hotel.

Informasi Artikel: Pengajuan Repository pada September 2022/ Submission to Repository on September 2022

Pendahuluan

Provinsi Bali memiliki istilah sebutan Pulau Dewata atau Pulau Seribu Pura mempunyai peran yang strategis dalam pembangunan Indonesia, khususnya sektor pariwisata. Sektor pariwisata yang diharapkan dapat menjadi salah satu penggerak roda perekonomian nasional, sebagian besar dihasilkan dari pulau Bali [1]. Dengan pesatnya perkembangan pariwisata di Bali, dibutuhkannya juga perkembangan sarana akomodasi yang terus berkembang. Penyediaan fasilitas-fasilitas tersebut merupakan sebuah tujuan dalam mendukung pariwisata dan para wisatawan yang datang. Penyediaan sarana akomodasi pariwisata seperti hotel merupakan prioritas untuk menyokong pembangunan pariwisata di Bali [2]. Hospitality industry merupakan sebutan yang digunakan pada industri pariwisata yang kegiatan utamanya berhubungan dengan keramah-tamahan, pelayanan, dan hiburan [3]. Dalam upaya mengembangkan dunia kepariwisataan, sektor usaha hospitality seperti

hotel merupakan unsur pendukung pariwisata yang sangat penting. Saat ini, hotel telah berkembang menjadi usaha yang handal yang menjadi salah satu penopang utama dalam pembangunan pariwisata. Hotel juga merupakan usaha padat karya yang mampu menyerap banyak tenaga kerja [4].

Energi merupakan kebutuhan yang utama dalam setiap aspek kehidupan, peningkatan jumlah penduduk menyebabkan permintaan energi juga meningkat. Permintaan energi di Indonesia rata-rata per tahun naik sebesar 7% sedangkan pasokan energi primer diperkirakan hanya meningkat sebesar 2%. Dengan demikian, diperlukan pengembangan sumber energi lain, selain minyak dan energi fosil lainnya. Selain itu pola konservasi dalam kaitannya dengan program penghematan energi, merupakan kegiatan penting yang dapat segera dilaksanakan [5]. Konservasi energi adalah upaya sistematis, terencana, dan terpadu guna pelestarian sumber daya energi dalam negeri serta meningkatkan efisiensi pemanfaatannya. Dalam kaitannya konservasi energi untuk mencapai tercapainya ketahanan energi nasional, pemerintah telah menerbitkan berbagai regulasi mulai dari yang tertinggi yaitu Undang-Undang No. 30 Tahun 2007 tentang Energi, Peraturan Pemerintah No. 70 Tahun 2009 tentang Konservasi Energi, Instruksi Presiden dan berbagai peraturan menteri sebagai petunjuk operasionalnya [6]. Audit energi adalah proses evaluasi pemanfaat energi dan identifikasi peluang penghematan energi serta rekomendasi peningkatan efisiensi pada suatu perusahaan. Audit energi merupakan langkah awal untuk memulai manajemen energi yang baik. Pelaksanaan audit energi akan memperoleh data yang konkrit mengenai kondisi eksisting peralatan yang ada pada bangunan atau gedung, biaya operasional kebutuhan energi, manajemen energi yang dipakai pada bangunan atau gedung [7]. Tujuan dari adanya audit energi ini adalah untuk mengetahui nilai Intensitas Konsumsi Energi dan memberikan rekomendasi peluang penghematan apabila hasilnya tidak efisien. [8].

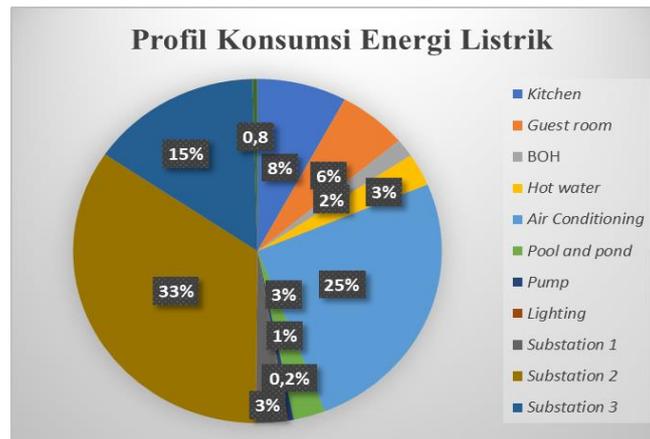
Dalam distribusi penggunaan energi listrik di sektor komersial didapatkan data bahwa hotel menggunakan 65% energi listrik untuk air conditioner, 15% untuk lighting + outlet, 8% untuk elevator, 17% untuk lainnya. Sedangkan untuk Dari data ini kita memperoleh bahwa hotel menempati posisi tertinggi dalam penggunaan energi listrik untuk air conditioner dibanding dengan gedung komersial lainnya seperti: rumah sakit (57%), pusat perbelanjaan (57%), gedung pemerintahan (55%), gedung perkantoran (47%) [9]. Dari data tersebut kita dapat mengetahui bahwa konsumsi energi yang terbanyak digunakan yaitu di hotel pada bagian energi listrik untuk air conditioner. Setelah melakukan pengumpulan data penggunaan energi, selanjutnya ditindak lanjuti dengan penghitungan besarnya IKE dan penyusunan profil penggunaan energi bangunan gedung. Apabila besarnya IKE hasil penghitungan ternyata sama atau kurang dari IKE target, maka kegiatan audit energi rinci dapat dihentikan atau diteruskan untuk memperoleh IKE yang lebih rendah lagi. Bila hasilnya lebih dari IKE target, berarti ada peluang untuk melanjutkan proses audit energi rinci berikutnya guna memperoleh penghematan energi [10]. Dari penelitian ini diharapkan semoga pihak ketiga dapat mengetahui besar nilai IKE hotel tersebut, perbandingan tiap bulannya antar konsumsi energi dengan data huniannya, dan memberikan kiat-kiat peluang penghematan energi.

Metode

Jenis penelitian yang penulis uraikan dalam artikel ini adalah proses perhitungan besar nilai IKE dari suatu hotel. Data yang dikumpulkan oleh peneliti yaitu: konsumsi energi di setiap area nya dalam satu tahunnya, luas masing-masing area, data hunian hotel dalam satu tahunnya, perbandingan tiap bulan antar konsumsi energi dengan data hunian tamu dalam satu tahunnya. Data konsumsi energi (kWh) dicatat melalui digital meter yang sudah tersedia serta data *logsheet utility* hariannya. Setelah mendapatkan nilai IKE maka penulis membandingkan nilai IKE yang didapat dengan standar baku atau acuan yang tersedia, lalu penulis memberikan saran dalam peluang penghematan energi untuk ke depannya.

Hasil dan Pembahasan

Berikut merupakan konsumsi penggunaan energi listrik pada hotel ini dalam satu tahun mulai Bulan Mei 2021-April 2022 disajikan dalam bentuk diagram seperti di bawah ini:



Gambar 1. Diagram lingkaran profil konsumsi energi listrik

Dari diagram lingkaran di atas disajikan bahwa setiap area pada hotel ini memiliki persentase penggunaan energi listrik yang berbeda-beda, seperti: area kitchen (8%), guest room (6%), BOH (2%), hot water (3%), air conditioning (25%), pool and pond (3%), pump (1%), lighting (0,2%), substation 1 (3%), substation 2 (33%), substation 3 (15%), booster pump (0,8%).

Hotel ini merupakan hotel yang ada di Sanur. Dengan luas Hotelnya 59.207 m² di dalamnya terdapat fasilitas-fasilitas yang menarik dan bagus, seperti: layanan reservasi yang 24 jam, layanan kamar yang 24 jam, wi-fi, gym, pool dan parkir. Pada setiap kamar memiliki fasilitas seperti meja tulis, balkon atau teras, televisi, mini bar, AC, perlengkapan mandi, shower dan lain-lainnya.

Tabel 1. Daftar luas tiap-tiap bangunan

No	Nama Bangunan	Luas Bangunan tidak dikondisikan (Tidak ber AC)(m ²)	Luas Bangunan dikondisikan (ber AC)(m ²)	Luas Bangunan (m ²)
1	Taman	20.343,40	-	20.343,40
2	Pool	1575	-	1575
3	Parkiran	1411	-	1411
4	Ground Floor	13375,2	-	13375,2
5	A (Reception)	460,50	-	460,50
6	B (Lounge)	91,80	73,20	165,00
7	C (Administration Office)	48,7	289,00	337,70
8	D (Resort Center)	55	109,00	164,00
9	E (Studio)	292,70	888,80	1.181,50
10	F (Allday Dining)	389,5	1507,00	1.896,50
11	G (2 Storey Bedroom)	1384,8	3380,4	4.765,20
12	H (3 Storey Bedroom A)	966,9	1393,40	2.360,30
13	J (3 Storey Bedroom B)	1983,3	2652,9	4.636,20
14	K (Learning Center)	51,8	174,60	226,40
15	L (BOH & Staff Accomodation)	649,9	1231,3	1.881,20
16	M (Beach Restaurant)	243	216,70	459,70
17	N (Beach Suite Room)	726,4	781,2	1.507,60
18	Q (Garden Suite Room)	1379,7	1080,9	2.460,60
Total		44.048,90	13778,4	59207

Di bawah ini merupakan konsumsi energi listrik pada hotel ini Bali dari Bulan Mei 2021-April 2022.

Tabel 2. Data konsumsi energi listrik

Bulan	kWh	Biaya Tagihan
Mei	522.562,33	Rp. 622.648.696
Juni	496.636,37	Rp. 591.757.129
Juli	477.712,40	Rp. 569.208.652

Bulan	kWh	Biaya Tagihan
Agustus	455.025,22	Rp. 542.176.194
September	501.173,13	Rp. 579.017.841
Oktober	537.219,81	Rp. 661.321.865
November	556.506,28	Rp. 644.241.138
Desember	634.567,82	Rp.731.448.607
Januari	603.663,27	Rp. 680.412.063
Pebruari	500.707,80	Rp. 579.255.947
Maret	592.443,85	Rp. 667.640.004
April	596.278,46	Rp. 672.114.496
Total	6.474.496,74	Rp. 7.541.242.633

Dari data penggunaan listrik di atas, kita dapat mengetahui bahwa penggunaan energi listrik setiap bulan berbeda-beda, dikarenakan oleh jumlah tamu yang menginap. Apabila nilai penggunaan energi listrik tinggi, maka tinggi juga jumlah tamu yang menginap, dan apabila penggunaan energi listrik rendah, maka rendah juga jumlah tamu yang menginap. Pada Tabel 2 di atas menunjukkan konsumsi kWh pada Bulan Juli yang paling rendah, dan yang tertinggi yaitu pada Bulan Desember dikarenakan jumlah tamu meningkat dan bertepatan dengan pergantian tahun baru 2022.

Adapun biaya penggunaan energi listrik hotel ini dalam satu tahunnya dimulai dari Bulan Mei 2021 sampai Bulan April 2022. Dari data biaya konsumsi energi listrik kita mendapatkan hasil bahwa biaya penggunaan energi listrik dalam setahunnya yaitu sebesar Rp 7.541.242.633, Bulan Agustus 2021 merupakan bulan dengan biaya energi listrik terendah sebesar Rp. 542.176.194, sedangkan pada bulan Desember merupakan bulan dengan biaya energi listrik tertinggi sebesar Rp. 731.448.607.

Berikut merupakan perhitungan dalam Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Audit Energi Awal. IKE adalah jumlah penggunaan energi listrik tiap meter persegi per luas bangunan dalam suatu kurun waktu tertentu, luas dari hotel ini yaitu: 59.207 m² dan data konsumsi energi listrik di hotel ini yaitu: 6.474.496,74 kWh yang ada selama satu tahun pada Bulan Mei 2021-April 2022 pada hotel ini sebagai berikut:

$$IKE = \frac{\text{Konsumsi Energi (kWh)}}{\text{Luas Bangunan (m}^2\text{)}} \tag{1}$$

$$IKE = \frac{6.474.496,74 \text{ kWh}}{59.207 \text{ m}^2}$$

$$IKE = 109,35 \text{ kWh/m}^2\text{tahun}$$

Di bawah ini merupakan data hunian hotel, selama Bulan Mei 2021-April 2022.

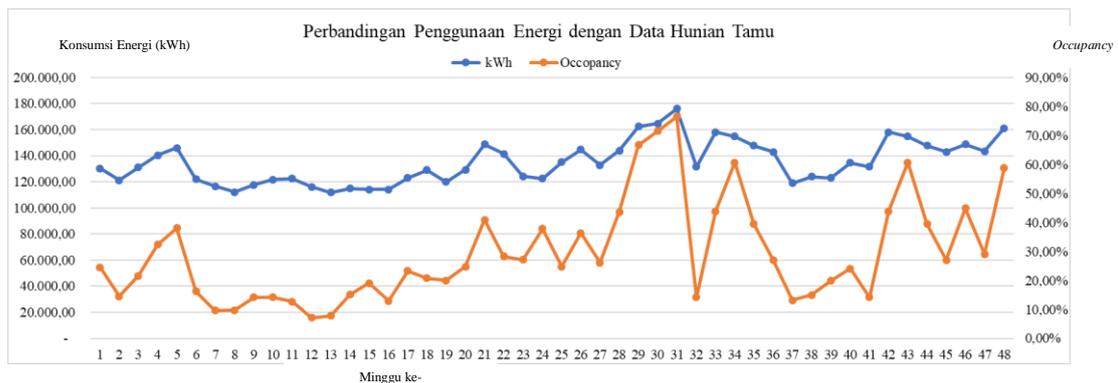
Tabel 3. Data hunian hotel

Bulan	Minggu ke-	Hunian Hotel (%)	Rata-Rata
Mei	I	24,50%	23,21%
	II	14,47%	
	III	21,57%	

Bulan	Minggu ke-	Hunian Hotel (%)	Rata-Rata
Juni	IV	32,31%	18,38%
	I	38,03%	
	II	16,21%	
	III	9,58%	
Juli	IV	9,68%	12,02%
	I	14,17%	
	II	14,17%	
	III	12,65%	
Agustus	IV	7,10%	13,72%
	I	7,77%	
	II	15,05%	
	III	19,10%	
September	IV	12,94%	22,17%
	I	23,30%	
	II	20,71%	
	III	19,94%	
Oktober	IV	24,74%	33,53%
	I	40,84%	
	II	28,28%	
	III	27,13%	
November	IV	37,87%	32,70%
	I	24,78%	
	II	36,33%	
	III	26,08%	
Desember	IV	43,62%	57,24%
	I	66,73%	
	II	71,52%	
	III	76,51%	
Januari	IV	14,19%	42,74%
	I	43,82%	
	II	60,69%	
	III	39,41%	
	IV	27,04%	

Bulan	Minggu ke-	Hunian Hotel (%)	Rata-Rata
Pebruari	I	13,14%	18,01%
	II	14,96%	
	III	19,85%	
	IV	24,09%	
Maret	I	14,19%	39,53%
	II	43,82%	
	III	60,69%	
	IV	39,41%	
April	I	27,04%	39,93%
	II	44,87%	
	III	29,05%	
	IV	58,77%	

Di bawah ini merupakan diagram antara konsumsi energi listrik pada hotel dengan data historis/hunian, selama Bulan Mei 2021-April 2022.



Gambar 2. Perbandingan antara penggunaan energi dengan data hunian tamu

Gambar grafik di atas menunjukkan bahwa semakin tinggi pemakaian energi maka akan berbanding lurus juga dengan meningkatnya jumlah hunian di hotel tersebut dan begitu juga berlaku sebaliknya jika hunian hotel menurun maka penggunaan energi seharusnya menurun juga. Pada grafik, kita dapat melihat bahwa terjadi beberapa kondisi yang tidak normal seperti pada minggu ke-18. Pada minggu ke-18 ini terjadi kondisi dimana menurunnya hunian hotel tetapi pemakaian energi malah meningkat. Kita lihat kembali pada minggu ke-43, terjadi kondisi dimana hunian tamu berada di 60,69%, tetapi konsumsi pemakaian energi dapat dihemat 3.293,82 kWh dari data pemakaian energi minggu ke-42.

Adapun masukan saya sebagai penulis dalam peluang penghematan energi di hotel ini berdasarkan data dan observasi di lapangan pada waktu pengambilan data, yaitu:

1. Melaksanakan perawatan pada cleaning cooling tower dan filter udara FCU dan AHU secara rutin dan berkala di masing-masing gedung.

2. Melaksanakan pembersihan kerak pada saluran pipa air dalam sistem pendingin secara rutin minimal satu tahun sekali.
3. Menaikan set point pada chiller ketika occupancy hotel rendah.
4. Mengurangi menghidupkan beberapa jumlah lampu taman yang letaknya berdekatan.
5. Menaikan batas set point temperatur rendah thermostat kamar menjadi 20°C

Simpulan

Berdasarkan hasil dari pembahasan diatas maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu: 1. Dari hasil audit energi awal nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) pada hotel ini menunjukkan kategori dalam efisien, dengan nilai IKE 109,35 kWh/m² tahun. 2. Analisis perbandingan antara penggunaan energi dengan data hunian hotel mendapatkan hasil bahwa pada minggu ke-18 terjadi pemakaian energi yang berlebih, sedangkan pada minggu ke-43 hotel dapat mensaving energi hotel ketika itu kondisi occupancy meningkat 16% dibanding minggu sebelumnya. 3. Peluang hemat energi (PHE) pada pembersihan saluran pipa air pada AC yang dilakukan 1 tahun sekali sehingga dapat mengurangi penggunaan energi listrik pada AC sehingga dapat bekerja secara optimal, dan melaksanakan pembersihan filter pada FCU dan AHU di seluruh gedung secara berkala.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih atas bantuan, bimbingan, arahan dan dukungan dari Bapak Dosen Pembimbing 1 dan Pembimbing 2 serta pihak ketiga sehingga penelitian ini dapat selesai dengan baik. Juga teman sejawat yang telah memberikan masukan serta dukungan dan juga seluruh Dosen dan staf akademik yang telah membantu memberikan fasilitas dan ilmunya dalam penyelesaian penelitian ini

Referensi

- [1] Santri, "Analisis Potensi Sektor Pariwisata untuk meningkatkan kesempatan kerja dan pendapatan masyarakat Provinsi Bali,"., pp. 17-95, 2009.
- [2] I. T. Mastuty, P. A. Noak, and N. W. Supriyanti, "Implementasi Kebijakan Pemerintah Provinsi Bali Dalam Moratorium Pembangunan Infrastruktur Akomodasi Pariwisata Hotel Di Kabupaten Badung," *Citiz. Chart.*, pp. 1-13, 2015.
- [3] M. R. Anissa, "Analisis Komunikasi Partisipatif Hospitality Industry Dalam Mendukung Branding Kota Balikpapan," vol. 7, pp. 6-89, 2021.
- [4] I. Nurjanah and H. Hermawan, "Peran General Store Section dalam Mendukung Mutu Pelayanan Usaha Hotel," *Media Wisata*, vol. 17, pp. 1-9, 2021.
- [5] M. Ikhsan and M. Saputra, "Audit Energi Sebagai Upaya Proses Efisiensi Pemakaian Energi Listrik Di Kampus Universitas Teuku Umar (UTU) Meulaboh," *J. Mekanova Mek. Inov. dan Teknol.*, vol. 2, no. 1, pp. 136-146, 2016.
- [6] S. A. Kartika, "Analisis Konsumsi Energi Dan Program Konservasi Energi (Studi Kasus: Gedung Perkantoran Dan Kompleks Perumahan Ti)," *Sebatik*, vol. 22, no. 2, pp. 41-50, 2018.
- [7] D. S. R. I. Indarto, "Audit Energi di PT Nasmoco Majapahit Semarang," 2019.
- [8] Muhamad Aris Raharjo dan Selamat Riadi, "Audit Konsumsi Energi untuk Mengetahui Peluang Penghematan Energi Pada Gedung PT Indonesia CAPS And CLOSURES," *J. Pasti*, vol. 10, no. 69, pp. 342-356, 1967.
- [9] Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, "Perencanaan Efisiensi dan Elastisitas Energi 2012". Tangerang Selatan, 2012.
- [10] S. K. S. Elita Fidiya Nugrahani, Putri Intan Nur Aninda, "Analisis Penggunaan Energi dan Peluang Penghematan Berdasarkan Faktor Beban pendingin," *Energy*, vol. 7, no. Vol 7 No 2 (2017): *Jurnal Energy Vol. 7 No. 2 Edisi Nopember 2017*, pp. 5-12, 2017.