

Analisis Audit Energi Di Fave Hotel Kota Malang Menggunakan *Web-Based Monitoring System*

Ahmad Hermawan^{a)}, Rosina Ahda Dini^{*a)}, Chandra Wiharya^{a)}

(Artikel diterima: April 2023, direvisi: Mei 2023)

Abstract: Energy audits are evaluation activities carried out to determine the condition of the energy used in a system. Audits are carried out to provide the efficiency of an electrical system. The first energy audit conducted was the initial energy audit. By using the specifications of the installed electrical system and using monitoring data. Followed by a detailed energy audit, to determine the condition of a more specific electrical system. The data used is measurement/monitoring data, and data calculations are then compared with the provision of the electricity standard. In calculating the intensity of energy consumption in the initial energy audit process, the IKE Fave Hotel results were still by the standards with an IKE value of 213.59 kWh/m². Meanwhile, based on the results of a detailed energy audit, it was found that the lighting system and cooling system were not up to standard because the lux results for several rooms showed results that were less than the lux standard. Thus, it is necessary to provide recommendations for improvements to the lighting and cooling system. Providing lighting recommendations can use dialux as a calculation comparison. In the lighting system, it is necessary to replace some of the lamp specifications installed because they are far from standard values. This also needs to be done on the cooling system, by replacing the installed air conditioner according to existing calculations. This replacement was carried out to save energy for the continuity of the hospitality industry process at Fave Hotel Malang.

Keywords: Cooling, dialux, energy audit, lighting, recommendations.

1. Pendahuluan

Pada dunia Industri seperti perhotelan, penggunaan energi listrik semakin bertambah seiring dengan perkembangan hotel dengan tetap mengutamakan kenyamanan konsumen. Banyak kegiatan yang dilakukan banyak orang atau bahkan pelaku industri yang tidak mengarah pada efisiensi tenaga listrik. Industri, hotel dan juga perkantoran merupakan penyumbang terbesar dalam pemborosan energi karena pada tempat tersebut banyak sumber energi yang digunakan.

Dalam upaya penghematan energi dan juga meningkatkan efisiensi perlu dilakukan *Energy Management System (EMS)*. *Energy Management System* atau biasa yang disebut manajemen energi merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengendalikan konsumsi energi agar tujuan dari pemanfaatan energi yang efektif dan efisien.

Salah satu fungsi dari manajemen energi adalah monitoring. Monitoring merupakan proses mengumpulkan dan menyajikan informasi/ data yang berkaitan dengan pencapaian tujuan spesifik secara sistematis[1]. Audit energi merupakan proses evaluasi pemanfaatan energi dan identifikasi peluang penghematan energi serta rekomendasi peningkatan efisiensi pada pengguna energi dan pengguna sumber energi[2]. Audit energi juga merupakan aktivitas pemeriksaan berkala untuk mengetahui ada atau tidak penyimpangan dalam penggunaan energi. Audit juga digunakan sebagai tindakan untuk mengetahui dimana dan berapa energi yang digunakan. Selain itu audit juga dapat digunakan sebagai sarana untuk mengidentifikasi kebocoran atau ketidakseimbangan energi, yang kemudian dapat menentukan langkah perbaikan serta mengevaluasi tingkat kelayakan dan penghematan dengan membandingkan dengan standar penggunaan IKE (Intensitas Konsumsi Energi)[3].

2. Tinjauan Pustaka

Audit energi sudah banyak dilakukan dalam berbagai sektor, mulai dari industri, pariwisata, perhotelan, maupun fasilitas pemerintah. Berdasarkan jurnal[4] audit yang dilakukan pada salah satu gedung perkantoran, dengan metode yang digunakan perhitungan Intesitas Konsumsi Energi yang kemudian dilakukan peluang hemat energi. Berdasarkan jurnal[5] yang melakukan audit pada gedung yang memanfaatkan *green energy*. Metode yang digunakan dalam audit ini adalah mengacu pada pemanfaatan *green energy for public building*. Analisis Audit Energi Di Fave Hotel Kota Malang Menggunakan *Web-Based Monitoring System*. Dengan metode yang digunakan adalah observasi data, monitoring dan analisa. Dengan parameter yang digunakan adalah data penggunaan energi yang ada dan hasil pengukuran energi dari alat ukur yang kemudian dianalisa untuk mengetahui ada tidaknya penyimpangan yang tidak sesuai standar. Selain itu analisa akan dilakukan untuk mengetahui cara mencegah maupun mengatasi proses penghematan energi pada bangunan tersebut.

2.1 *Energy Management System (EMS)*

Sistem manajemen energi ini merupakan salah satu upaya manusia untuk mengatur pemakaian energi guna memenuhi kebutuhan manusia[6]. Sistem ini mencakup perencanaan dan mengimplementasikan semua ukuran untuk memastikan konsumsi energi minimum pada semua aktivitas yang dilakukan. Sistem manajemen energi ini dapat mempengaruhi dari prosedur organisasi dan teknis, serta pola perilaku sebagai upaya mengurangi total konsumsi energi yang digunakan untuk beraktivitas dan produksi, selain itu juga untuk meningkatkan efisiensi energi.

2.2 Audit Energi

- a. Audit Energi Awal
Pengumpulan data awal merupakan langkah pertama yang

* Korespondensi: rosinaahdadini@gmail.com

a) Prodi Sistem Kelistrikan, Jurusan Teknik Elektro, Polinema.
Jalan Soekarno-Hatta No. 9 Malang 65141

diambil dalam proses audit energi. Audit energi awal ini tidak menggunakan instrumentasi yang canggih melainkan hanya menggunakan data yang tersedia. Sehingga audit energi awal dapat dikatakan sebagai kegiatan pengumpulan data dimana, bagaimana, berapa, dan jenis energi apa yang digunakan oleh sebuah fasilitas.

b. Audit Energi Rinci

Audit energi rinci atau biasa disebut detail audit, dilaksanakan apabila nilai dari IKE melebihi nilai target yang ditentukan. Audit energi rinci meliputi pengukuran konsumsi energi dari segi teknik dan finansial.

2.3 Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Listrik dan Standar

Intensitas Konsumsi Energi (IKE) merupakan istilah yang digunakan dalam menyatakan jumlah penggunaan energi atau besarnya energi dalam bangunan yang telah diterapkan diberbagai negara (ASEAN, APEC). Intensitas Konsumsi Energi ini dinyatakan dalam satuan kWh/m² per tahun. Penggunaan energi dapat dihitung jika diketahui [7]:

1. Rincian luas bangunan gedung dan luas total bangunan gedung (m²)
2. Konsumsi energi bangunan gedung per tahun (kWh/tahun)
3. Intensitas Konsumsi Energi (IKE) bangunan gedung per tahun (kWh/m²/tahun)
4. Biaya energi bangunan gedung (Rp/kWh)

Dengan rumus :
$$IKE \frac{kWh}{m^2} = \frac{total\ konsumsi\ energi\ (kWh)}{luas\ lantai\ total\ m^2} \dots(2.1)$$

Besarnya IKE listrik di Indonesia menggunakan hasil penelitian yang dilakukan oleh ASEANUSAID dengan rincian sebagai berikut [8]:

1. IKE untuk Perkantoran (komersial) : 240 kWh/m² per tahun.
2. IKE untuk pusat belanja : 330 kWh/m² per tahun.
3. IKE untuk hotel/apartemen : 300 kWh/m² per tahun.
4. IKE untuk rumah sakit : 380 kWh/m² per tahun.

2.4 Obyek Audit

Pada bahasan ini beberapa bagian yang diaudit yaitu beban dengan pemakaiannya menghabiskan energi listrik yang cukup besar seperti sistem pencahayaan, dan sistem pendingin udara.

2.4.1 Sistem Pencahayaan

Bagian utama dalam bangunan adalah sistem pencahayaan, sistem pencahayaan sangat dibutuhkan pada era modern saat ini. Pada hotel sistem pencahayaan sangat berpengaruh. Karakter dan arah dari penerangan mempengaruhi warna dan juga tekstur dari bangunan. Kuat penerangan sendiri dirancang agar sesuai dengan kebutuhan, tapi tetap efisien dalam penggunaannya.

dengan menghitung lux ruangan dengan menggunakan cara berikut[9]:

$$E = \frac{Q_{total} \times K_p \times K_d}{Luas\ Ruangan} \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan :

Q total = Total lumen lampu yang terpasang

Kp = Koefisien penggunaan

Kd = koefisien depresiasi

Setelah melakukan beberapa perhitungan, sehingga dihasilkan besar nilai lux pada ruangan. Nilai lux ruangan tersebut digunakan sebagai dasar mengetahui ruangan yang diaudit termasuk dalam kategori standar atau tidak.

2.4.2 Sistem Pendingin

Air conditioner (AC) merupakan mesin yang dirancang untuk menstabilkansuhu udara dan kelembapan suaru ruang. Bagi aptment / hotel yang mengutamakan kenyamanan, sehingga memerlukan penggunaan peralatan sebagai pengatur suhu ruang.

Kapasitas daya AC memiliki satuan Btu/h. *British Thermal Unit* (Btu) biasa didefinisikan per jam, sehingga menjadi Btu/h. untuk perhitungan kebutuhan AC dalam ruangan dapat menggunakan rumus sebagai berikut [10]:

$$Kebutuhan\ AC = \frac{p \times l \times t \times l \times E}{60} \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan :

P = Panjang Ruang (feet)

L = Lebar Ruang (feet)

t = Tinggi Ruang (feet)

(1 meter = 3.28 feet)

l = nilai 10 jika ruang berinsulasi (berada di lantai bawah atau berhimpit denganruang yang lain)

E = nilai 16 jika dinding terpanjang menghadap utara, nilai 17 jika dinding terpanjang menghadap ke timur, nilai 18 jika dinding terpanjang menghadap ke selatan, dan nilai 20 jika dinding terpanjang menghadap ke barat.

3. Metodologi

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan antara September 2022 – Oktober 2022 di Fave Hotel Kota Malang, Jl. Raya Tlogomas Kec. Lowokwaru, Kota Malang.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Dalam penyelesaian laporan akhir ini, dilakukan tiga metode dalam pengumpulan data. Metode pengumpulan data tersebut antara lain :

1. Studi Literatur

Hal pertama yang dilakukan sebagai metode pengumpulan data adalah dengan mempelajari buku atau referensi yang berhubungan dengan harmonisa. Hal ini dimaksudkan untuk menambah wawasan dan pengetahuan mengenai permasalahan yang dihadapi. Literatur dapat berupa buku, karya-karya ilmiah, jurnal-jurnal serta media internet yang dapat menunjang dengan penulisan laporan ini.

2. Wawancara

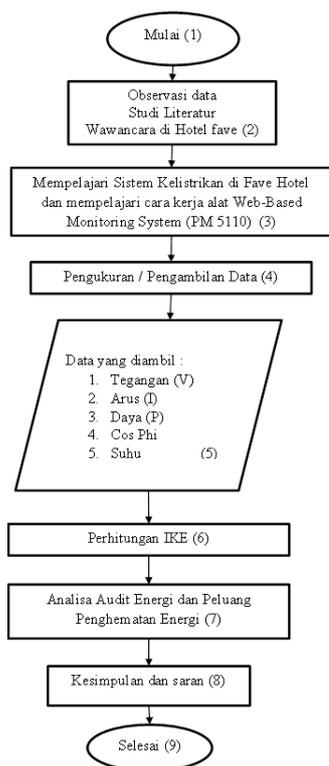
Wawancara dilaksanakan penulis untuk mendapatkan informasi dari penanggung jawab teknik tempat observasi dilakukan untuk memperdalam peahaman terkait masalah yang akan di bahas beserta data yang dibutuhkan sehingga informasi yang didapat lebih akurat.

3. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data – data mengenai energi listrik pada sistem yang akan diteliti. Pengumpulan data berupa observasi langsung pada studi ini di Hotel Fave Malang. Pengumpulan data ini juga sebagai observasi dan mengetahui kondisi sebenarnya untuk mendapatkan informasi yang diperlukan sebagai penunjang penelitian ini secara langsung.

3.3 Diagram Alir Penyelesaian Masalah

Berikut adalah diagram alir penyelesaian masalah



Gambar 3.1 Diagram Alir Penyelesaian Masalah

4. Pembahasan

Dalam pembahasan skripsi berikut akan berfokus pada kondisi sistem kelistrikan dan pemakaian energi di gedung Fave Hotel Malang. Hal ini dilakukan untuk mengetahui tingkat efisiensi sistem kelistrikan yang ada. Proses pengerjaan dilakukan dengan tahap audit energi awal dan audit energi rinci.

4.1 Audit Energi Awal

Audit Energi pada Bangunan gedung adalah proses evaluasi dari pemanfaatan energi dan identifikasi peluang penghematan energi serta memberikan rekomendasi untuk meningkatkan efisiensi pada penggunaan energi dan sumber energi dalam rangka konservasi energi.

Kegiatan awal yang dapat dilakukan untuk proses audit awal ini adalah dengan mendapatkan hasil audit sesuai lingkup analisa. Dengan memanfaatkan data yang tersedia dan dengan melalui proses pengukuran. Pengukuran sendiri meliputi pengukuran parameter listrik (penggunaan energi listrik), pengukuran energi dan perhitungan IKE (Intensitas konsumsi Energi).

4.1.1 Pengukuran Energi Pada Transformator 1

Tabel dibawah ini merupakan hasil dari pengukuran energi yang digunakan dalam 24 jam pada trafo 1 di hari kerja dan hari libur.

Tabel 4.1 Pemakaian Energi Hari Kerja dan Hari Libur Transformator 1

Pemakaian Energi (kWh)	
Hari Kerja	609.71
Hari Libur	796.63

Hasil pengukuran diatas, dilakukan selama 1x24 jam pada

hari kerja dan hari libur. Namun data yang digunakan menggunakan sampel pengukuran tiap jam. Dengan hasil kWh diperoleh 609.71 kWh pada hari kerja dan 796.63 kWh pada hari libur. Untuk mendapatkan hasil kWh selama 1 bulan maka dilakukan menggunakan perhitungan nilai total nilai kWh/hari dikali dengan jumlah hari kerja dan hari libur.

Dengan jumlah total hari kerja selama 1 tahun sebanyak 247 hari menghasilkan kWh sebesar 150598.4 kWh. Dan dengan total hari libur selama 1 tahun sebanyak 117 hari menghasilkan kWh sebesar 93205.7 kWh. Dan dengan total akumulasi kWh selama 1 tahun diperoleh kWh sebesar 243804 kWh.



Gambar 4.1 Grafik Perhitungan kWh Selama Satu Tahun Transformator 1

Berdasarkan grafik pada gambar 4.1 dapat dilihat untuk total kWh transformator 1 pada Fave Hotel periode tahun 2022-2023 setiap bulan berkisar antara 18567.2 kWh hingga 20957.1 kWh dengan konsumsi rata - rata per bulan mencapai 20317 kWh.

4.1.2 Pengukuran Energi Pada Transformator 2

Tabel dibawah ini merupakan hasil dari pengukuran energi yang digunakan dalam 24 jam pada trafo 2 di hari kerja dan hari libur.

Tabel 4.2 Pemakaian Energi Hari Kerja dan Hari Libur Transformator 2

Pemakaian Energi (kWh)	
Hari Kerja	476.32
Hari Libur	520.78

Hasil pengukuran diatas, dilakukan selama 1x24 jam pada hari kerja dan hari libur. Namun data yang digunakan menggunakan sampel pengukuran tiap jam. Dengan hasil kWh diperoleh 476.32 kWh pada hari kerja dan 520.78 kWh pada hari libur. Untuk mendapatkan hasil kWh selama 1 bulan maka dilakukan menggunakan perhitungan nilai total nilai kWh/hari dikali dengan jumlah hari kerja dan hari libur.



Gambar 4.2 Grafik Perhitungan kWh Selama Satu Tahun Transformator 2

Total kWh transformator 2 pada Fave Hotel periode tahun 2022-2023 setiap bulan berkisar antara 13692.6 kWh hingga 15210.5 kWh dengan konsumsi rata - rata per bulan mencapai 14881.86 kWh.

4.1.3 Perhitungan IKE Transformator 1

Perhitungan IKE dapat ditentukan dari perbandingan nilai data pemakaian kWh selama 1 tahun dan total luas bangunan dari Fave Hotel

Tabel 4.3 Tabel Perbandingan Nilai IKE Transformator 1

Luas Bangunan (m2)	Hari	Perhitungan IKE	Standar IKE
1141.44	Hari kerja dan Hari Libur	213.59 kWh/m2	300 kWh/m2

Nilai IKE pada transformator 1 periode 1 tahun didapatkan sebesar 213.59 kWh/m2. Sehingga dari hasil tersebut dapat dibandingkan dengan standar nilai IKE yang sesuai untuk Hotel. Dan berdasarkan Tabel 4.3.2, dapat dilihat bahwa nilai perhitungan IKE Fave Hotel sebesar 213.59 kWh/m2 masih di bawah standar yang ada yaitu sebesar 300 kWh/m2. Hal ini menunjukkan bahwa Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Fave Hotel masih dalam batas wajar dan tidak melebihi standar IKE untuk Hotel.

4.2 Audit Energi Rinci

Kegiatan ini membandingkan hasil perhitungan apakah sudah sesuai dengan standart antara kuat pencahayaan dan pendinginan. Serta memberikan solusi peluang penghematan energi listrik yang dapat dilakukan agar nilai IKE yang dihasilkan sesuai dengan standart IKE yang ada.

4.2.1 Audit Energi Sistem Penerangan

Perhitungan kuat penerangan sesuai dengan lampu yang terpasang, digunakan untuk mengetahui kuat penerangan di setiap ruangan pada bangunan Fave Hotel. Kemudian hasil perhitungan dibandingkan dengan standar penerangan nasional yang sesuai dengan SNI -6197-2011 Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan.

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan dan Pengukuran Lux

Ruang	Lampu	Lux (Hitung)	Lux (Ukur)	Standar Lux (SNI)	Ket.
Kamar (22 kamar)	Head Bed Light	208.14	135	150	Standart
	LED Down light				
Kamar Mandi (Shower)	LED Down light	184.44	184	250	Standart
Kamar Mandi (Wash Taffel)	LED Down light	87.14	87	250	Tidak Standart

Ruang	Lampu	Lux (Hitung)	Lux (Ukur)	Standar Lux (SNI)	Ket.
Koridor Depan Kamar	LED Down light	80.21	99	100	Tidak Standart
House Keeping	Batten light	119.87	119	100	Standart
Hall	LED Down light	97.76	98	200	Tidak Standart
Tempat AC 1	LED Down light	31.83	32	100	Tidak Standart
Tempat AC 2	Batten light	149.09	149	100	Standart
Tangga	Ceilling Light	103.40	103	100	Standart

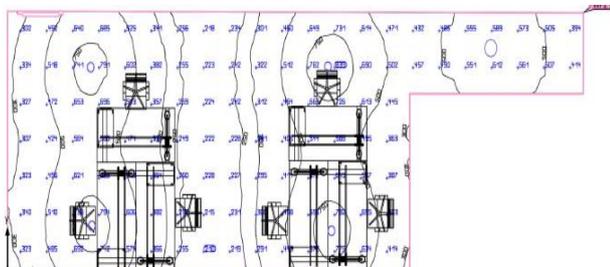
Dapat dilihat bahwa hasil perhitungan dan pengukuran pada setiap ruangan di setiap lantai memiliki hasil yang kurang dari standart. Beberapa hal menjadi faktor yang mempengaruhi nilai kuat penerangan tersebut. Beberapa faktor tersebut dapat dipengaruhi dari faktor kursi, meja kondisi langit – langit, dan juga kondisi lampu yang terpasang. Selain itu adanya faktor yang terlalu memperhatikan estetika dalam pemilihan lampu juga menjadi salah satu faktor kurang maksimalnya penerangan dalam memancarkan cahaya.

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan dan Pengukuran Lux Setelah Perbaikan

Ruang	Lampu	Lux (hitung)	Lux (ukur)	Standar Lux (SNI)	Ket.
Kamar (22 kamar)	Head Bed Light	262.44	135	150	Standart
	LED Down light				
Kamar Mandi (Shower)	LED Down light	280.67	184	250	Standart
Kamar Mandi (Wash Taffel)	LED Down light	254.79	87	250	Standart
Koridor Depan Kamar	LED Down light	114.77	99	100	Standart
House Keeping	Batten light	119.87	119	100	Standart
Hall	LED Down light	209.82	98	200	Standart
Tempat AC 1	LED Down light	139.59	32	100	Standart
Tempat AC 2	Batten light	149.09	149	100	Standart
Tangga	Ceilling	103.40	103	100	Standart

Ruang	Lampu	Lux (hitung)	Lux (ukur)	Standar Lux (SNI)	Ket.
	Light				

4.2.2 Simulasi Perbaikan Lux Menggunakan Software Dialux



Gambar 4.3 Simulasi Dialux Pada Ruang Office

Pada Dialux Evo 11.0, simulasi yang dilakukan pada ruangan office. Pada hasil pengukuran sebelumnya didapatkan bahwa sistem penerangan ini sendiri memiliki nilai lux yang kurang dari standar yang sudah ditentukan. Untuk ruang office sendiri memerlukan nilai lux sebesar 350lux. Setelah dilakukan simulasi, didapatkan nilai lux naik sesuai dengan atau mendekati nilai standar. Pada ruangan office nilai lux sebesar 465 lux.

4.2.3 Audit Energi Sistem Pendingin

Fave hotel memiliki sistem pendingin ac terpasang memiliki jenis AC split. Kapasitas AC yang terpasang beragam, dimulai dari 1/2, 3/4, 1 dan 2 PK. Untuk mengetahui kebutuhan pendingin ruangan sesuai dengan luas area ruangan pada Fave Hotel, maka dilakukan perhitungan kapasitas AC.

Berdasarkan dengan perbandingan daya perhitungan dan daya terpasang. Penggantian AC bisa dari jumlah pemasangan yang ada. Pada ruangan Lobby terdapat 3 buah AC dengan kapasitas 2 PK atau 1730 watt. Sedangkan dari perhitungan hanya diperlukan daya sebesar 3/4 PK atau sebesar 580 watt. Dengan ini untuk meningkatkan efisiensi dan penerapan sistem penghematan energi maka penggunaan AC dapat dikurangi menjadi 2buah AC dengan kapasitas yang lebih kecil misalnya menggunakan AC dengan daya 1/2 PK. Dengan penggantian tersebut akan didapatkan hasil penggunaan AC sesuai atau mendekati dengan standar perhitungan.

4.3 Perhitungan IKE setelah Perbaikan

Setelah dilakukan perhitungan untuk menentukan peluang rekomendasi pada penerangan dan sistem pendingin pada Fave Hotel. Maka dapat dihitung nilai IKE setelah rekomendasi. Hal ini untuk membuktikan apakah IKE di Fave Hotel masih dalam standart IKE yang telah ditentukan.

Tabel 4.6 Nilai Perbandingan IKE Setelah Perbaikan

Luas Bangunan (m2)	Total kWh	Perhitungan IKE	Standar IKE
1141.44	268233.1 kWh	234.99 kWh/m2	300 kWh/m2

Nilai IKE pada transformator 1 setelah perbaikan didapatkan sebesar 234.99 kWh/m2. Sehingga dari hasil tersebut dapat

bandingkan dengan standar nilai IKE yang sesuai untuk Hotel. Dapat dilihat bahwa nilai perhitungan IKE Fave Hotel sebesar 234.99 kWh/m2 masih di bawah standar yang ada yaitu sebesar 300 kWh/m2. Hal ini menunjukkan bahwa Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Fave Hotel masih dalam batas wajar dan tidak melebihi standar IKE untuk Hotel.

4.4 Peluang Hemat Energi Pada Fave Hotel

Setelah dilakukan rangkaian kegiatan audit yang dimulai dengan audit energi awal dan audit energi rinci maka akan didapatkan solusi untuk mendapatkan peluang penghematan energi serta meningkatkan tingkat efisiensi kelistrikan bangunan gedung Fave Hotel. Perlu dilakukan upaya penghematan dengan mengurangi sekecil mungkin pemakaian energi. Upaya tersebut dapat dilakukan dengan memperbaiki kinerja dari peralatan terpasang. Adapun beberapa jenis peluang yang dapat dilakukan berdasarkan peralatan listrik sebagai berikut :

Tabel 4.7 Tabel Peluang Penghematan Energi

No	Jenis Beban	Tindakan	Peluang Penghematan Energi
1.	Sistem Penerangan	Mematikan sebagian lampu apabila keadaan ruangan masih terang karena bantuan sinar matahari.	Menambah umur penggunaan lampu dan dapat mengurangi biaya listrik bulanan
		Pembersihan secara rutin pada sistem penerangan, misal pada armatur dan juga lampu terpasang.	Debu pada armatur dapat mengakibatkan nilai lux atau kuat penerangan pada sebuah ruangan menjadi berkurang.
		Mengganti lampu sesuai rekomendasi yang ada.	Memberikan rasa nyaman dan aman kepada pengunjung Hotel tanpa mengurangi nilai estetika.
2.	Sistem Pendinginan	Merubah pola operasi pada AC dengan menggunakannya saat ada pengunjung maupun tidak.	Pola penggunaan AC dapat membuat efektifitas energi listrik
		Perawatan secara rutin untuk filter udara, kondensor, dan evaporator filter udara yang banyak terdapat kotoran.	Suhu yang dihasilkan oleh AC akan lebih terjaga sehingga akan membuat kinerja AC lebih efektif.
		Memasang rekomendasi AC sesuai dengan	Pemasangan AC sesuai dengan standar

No	Jenis Beban	Tindakan	Peluang Penghematan Energi
		standar perhitungan yang telah dilakukan.	perhitungan akan menghemat lebih banyak energi terpakai.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa Audit Energi pada Fave Hotel Malang yang telah dilakukan, maka ada beberapa kesimpulan yang diperoleh sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pengukuran monitoring menggunakan alat web based monitoring system pada LVMDP transformator 1 dan 2 di Fave Hotel Malang, menghasilkan data kWh sebesar 609.71 kWh di hari kerja dan sebesar 796.63 di hari libur pad transformator 1. Kemudian menghasilkan data kWh sebesar 476.32 kWh di hari kerja dan sebesar 520.78 kWh di hari libur pada transformator 2. Sehingga dari hasil pengukuran tersebut dapat diambil nilai kWh transformator selama 1 tahun. Dengan nilai kWh selama 1 tahun pada transformator 1 sebesar 243804.033 kWh dan transformator 2 sebesar 178582 kWh.
2. Berdasarkan hasil yang didapatkan dalam pengukuran, nilai kWh menjadi dasar pengukuran IKE (Intensitas Konsumsi Energi). Didapatkan hasil, untuk nilai IKE pada transformator 1 sebesar 213.59 kWh/m² dan IKE pada transformator 2 sebesar 156.45 kWh/m². Kedua hasil perhitungan IKE pada transformator 1 dan transformator 2 masih memenuhi standar IKE pada hotel yaitu tidak melebihi nilai standar IKE hotel sebesar 300 kWh/m².
3. Setelah dilakukan Audit Energi Rinci yang berfokus pada sistem penerangan dan sistem pendinginan didapatkan hasil untuk penerangan banyak kuat pencahayaan (lux) yang belum memenuhi standar SNI 6197-2011. Kemudian pada sistem pendinginan terdapat AC terpasang dengan jumlah dan kapasitas melebihi standar perhitungan yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil dari Audit Energi Rinci, maka rekomendasi yang bisa dilakukan adalah dengan penggantian beberapa lampu pada sistem penerangan agar sesuai dengan standar lux SNI 6197-2011. Kemudian pada sistem pendinginan perlu adanya pengurangan daya AC terpasang dan juga jumlah AC terpasang.

Daftar Pustaka

- [1] Cahyanto, A. (2021). Analisis Udit Energi Listrik Pada Bangunan Tempat Tinggal Bertingkat Dengan Beban Penerangan. Skripsi. Seminar Teknologi Terapan.
- [2] Musthofi, S. (2020). Audit Energi Listrik Hotel Kana Yogyakarta. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- [3] Gusti, I. (2020). Audit dan Analisis Penghematan Energi Listrik di Hotel Sun Island Bali. Jurnal Spektrum. Vol.7, no.1.
- [4] Suradiah, F. (2020). Audit Energi dan Analisis Penghematan Konsumsi Energi Menggunakan Metode MCDM-

- PROMETHEE pada Sistem Peralatan Listrik di Kantor PT TASPEN (Persero) Cabang Malang. Seminar Nasional Fortel Regional 7. ISSN: 2621-5551.
- [5] Othamany, D. (2021). *Green Energy Audit approach for Public Building Integrated with the LEED Protocols. International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies.* ISSN 2228-9860 eISSN 1906-9642.
 - [6] Hidayat, Noor. (2019). Sistem Manajemen Energi. Malang : Politeknik Negeri Malang.
 - [7] Syamsiana, I N. (2020). *Energy Management System (EDBMS)-Based data Acquisition Audit for Electricity Saving Analysis.* IOP Publishing. 0.1088/1757-899X/1073
 - [8] Loewen, J.M. (1992). *ASEAN-USAID Buildings Energy Conservation Project Final Report.* LBL-32380 Vol. III UC-350.
 - [9] Harten. Van. (1995). Instalasi Listrik Arus Kuat 2. Bandung: Binacipta.
 - [10] Jones, S. (1982). Refrigerasi dan Pengkondisian Udara. Jakarta : Erlangga