



JESCE

(Journal of Electrical and System Control Engineering)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jesce>

Analisis Penggunaan Energi Listrik Untuk Peluang Hemat Energi Di Tiara Residence

Analysis of Electrical Consumption for Energy Saving Opportunities at Tiara Residence

Dona Tiara Lubis¹⁾ *, Sari Novalianda²⁾, Mawardi³⁾, Nabila Yudisha⁴⁾

1,2) Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Al Azhar Medan, Indonesia

3) Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Al Azhar Medan, Indonesia

4) Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Al Azhar Medan, Indonesia

Diterima: Desember 2023; Direview: Januari 2024; Dipublikasi: Februari 2024

*Corresponding Email: donatiara.lbs@gmail.com

Abstrak

Audit energi perlu dilakukan untuk menghitung konsumsi energi pada bangunan gedung. Kegiatan ini merupakan bentuk dari pengelolaan energi yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan energi nasional sesuai dengan kebijakan pengelolaan energi jangka panjang antara lain Undang-Undang No. 30 Tahun 2007, tentang energi. Pada penelitian ini menggunakan data pemanfaatan energi listrik pada indekos tiara residence. Hasil dari audit energi menjadi referensi peningkatan laba dari usaha indekos dengan menghemat biaya pemakaian listrik setiap bulannya berdasarkan besar konsumsi listrik yang dibayarkan. Penelitian ini dilakukan dengan menghitung nilai intensitas konsumsi energi (IKE) dengan variabel yang mempengaruhi antara lain konsumsi energi (kWh) per meter persegi (m²) per bulan. Berdasarkan hasil yang diperoleh konsumsi daya perbulan sebesar 1049 kWh-1231 kWh dengan biaya sebesar Rp. 1.576.836-Rp. 1.852.473, kemudian dihitung nilai IKE nya dan diketahui tingkat efisiensi dari pemakaian energinya berada pada kategori efisien di bulan februari, maret, juli, agustus, September dan oktober, sedangkan pada bulan januari, april, mei, juni dikategorikan sangat efisien. Selain itu di dapat peluang penghematan dari peralatan listrik terpasang dengan menerapkan perilaku khusus pada peralatan tersebut.

Kata Kunci: Intensitas Konsumsi Energi, Audit Energi, Energi Listrik

Abstract

An energy audit needs to be carried out to calculate energy consumption in buildings. This activity is a form of energy management which aims to meet national energy needs in accordance with long-term energy management policies, including Law no. 30 of 2007, concerning energy. This research uses data on the use of electrical energy at the Tiara Residence boarding house. The results of the energy audit serve as a reference for increasing profits from the boarding house business by saving on monthly electricity usage costs based on the amount of electricity consumption paid. This research was carried out by calculating the energy consumption intensity (IKE) value with influencing variables including energy consumption (kWh) per square meter (m²) per month. Based on the results obtained, the monthly power consumption is 1049 kWh-1231 kWh at a cost of Rp. 1,576,836-Rp. 1,852,473, then the IKE value is calculated and it is known that the efficiency level of energy use is in the efficient category in February, March, July, August, September and October, while in January, April, May, June it is categorized as very efficient. Apart from that, there are opportunities to save from installed electrical equipment by applying special behavior to the equipment.

Keywords: Energy Consumption Intensity, Energy Audit, Electrical Power



PENDAHULUAN

Konservasi energi merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan agar pemakaian energi lebih efisien (Spudys, Jurelionis and Fokaides, 2023). Pengelolaan energy bertujuan untuk memenuhi kebutuhan energi nasional sesuai dengan kebijakan pengelolaan energi jangka panjang antara lain Undang- (UU NO 30 TAHUN, 2007) , tentang energi. Peraturan Pemerintah No. 70 Tahun 2009, tentang Konservasi Energi; Peraturan Menteri ESDM No. 13 Tahun 2012, tentang Penghematan Pemakaian Tenaga Listrik dengan target penghematan tata cara penghematan, gugus tugas pengawasan dan juga pelaporan.

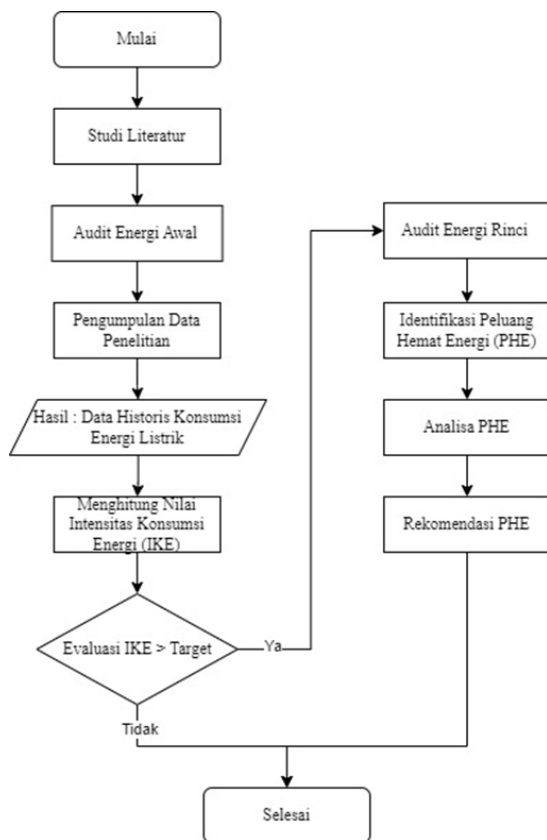
Peningkatan pemakaian energi listrik yang tidak sebanding dengan peningkatan ketersediaan energi listrik akan mengakibatkan permasalahan gangguan seperti pemadaman dan stabilitas daya (Untoro, Gusmedi and Purwasih, 2014). Audit energi perlu dilakukan untuk menghitung besarnya konsumsi energi pada bangunan gedung (Suriansyah, 2013). Hasil dari audit energi kemudian dibandingkan dengan standar yang ada untuk menentukan cara penghematan energi yang paling tepat (Kresnadi, 2020).

Peningkatan laba dari usaha indekos dapat dilakukan dengan menghemat biaya pemakaian listrik setiap bulannya dengan mengetahui besarnya konsumsi listrik yang dibayarkan. Perilaku dari anggota indekos dalam pemakaian energi listrik seperti penggunaan lampu, pendingin ruangan, pompa air merupakan parameter yang mempengaruhi hasil dari audit energi yang dilakukan (Kluczek and Olszewski, 2017).

Penelitian ini dilakukan dengan menghitung nilai intensitas konsumsi energi (IKE) (Hamdani *et al.*, 2023). Variabel yang mempengaruhi nilai IKE antara lain konsumsi energi (kWh) per meter persegi (m^2) per bulan. Nilai IKE diperoleh dengan perbandingan jumlah penggunaan listrik selama sebulan dengan luas bangunan yang menentukan jumlah konsumsi energi dalam suatu bangunan. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan nilai intensitas konsumsi energi (IKE) di Indekos Tiara *Residence* berdasarkan perbandingan total kWh dan luas gedung dalam perhitungan rumus IKE dengan metode audit energi. Manfaat penelitian ini untuk mengetahui nilai intensitas konsumsi energi listrik di Indekos Tiara *Residence* sehingga menjadi peluang penghematan energi listrik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini diawali dengan studi literatur, selanjutnya pengumpulan data yang diperlukan untuk audit energy. Adapun parameter yang diperlukan sebagai data awal yaitu, luas bangunan, besar biaya konsumsi energy perbulan dalam setahun, alat-alat listrik dan jam pengoperasiannya. Setelah data awal terkumpul maka dilakukan perhitungan dan analisa, kemudian hasil tersebut menjadi acuan untuk penghematan konsumsi energy listrik. Pada Gambar 1 berikut ini merupakan diagram alir penelitian.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

A. Konservasi Energi

Konservasi energy merupakan kegiatan yang dirancang untuk mengurangi konsumsi energy listrik dan mengoptimalkan penggunaan energy listrik yang ada (Zondra, Atmam and Yuvendius, 2019). Manfaat yang diharapkan dapat tercapai dari konservasi energy listrik yaitu mengurangi biaya energy, melindungi lingkungan dan mengurangi emisi gas rumah kaca.

B. Audit Energi Listrik

Audit energi bertujuan untuk mengetahui efisiensi dari pemakaian energi listrik sehingga dapat ditentukan metode untuk penghematannya jika pemanfaatan energy dikategorikan boros. Proses audit energy dilakukan secara bertahap, antara lain (Hadiyanto and Suheidi, 2020):

1. Audit Energi Awal

Pada tahapan awal kegiatan audit energy meliputi pengumpulan data energy bangunan gedung. Data yang dibutuhkan antara lain pembayaran rekening listrik bulanan bangunan gedung selama satu tahun terakhir. Intensitas Konsumsi Energi (IKE) merupakan perbandingan antara total pemakaian energy terhadap satuan luas bangunan gedung dalam periode tertentu. Besarnya Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$IKE = \frac{\text{Nilai Pemakaian Energi Listrik (kWh)}}{\text{Luas Bangunan (m}^2\text{)}} \quad (1)$$

2. Audit Energi Rinci

Audit energi rinci adalah proses yang lebih mendalam dan komprehensif untuk mengidentifikasi dan menganalisis penggunaan energi dalam suatu organisasi, gedung, atau sistem dengan tujuan untuk mengoptimalkan efisiensi energi dan mengurangi konsumsi energi. Audit energi rinci dilaksanakan ketika nilai IKE melebihi dari nilai yang ditentukan.

3. Identifikasi Peluang Hemat Energi

Untuk mengidentifikasi peluang hemat energy diperlukan beberapa variabel antara lain nilai energi yang hilang, kemudian dikurangi dengan segi pengoperasiannya, peralatan atau perubahan metode pemeliharannya. Peluang hemat energy merupakan hasil analisa IKE yang selanjutnya dibandingkan dengan standar yang digunakan.

4. Analisa Peluang Hemat Energi

Setelah peluang hemat energy diidentifikasi, kemudian dilakukan analisa peluang hemat energy dari perbandingan biaya yang dikeluarkan untuk rencana implementasi penghematan energy dengan potensi hemat energy yang telah diidentifikasi. Aspek kenyamanan dari penghuni bangunan harus tetap diperhatikan.

C. Energi Listrik

Energi listrik adalah bentuk energy yang dihasilkan oleh aliran elektron dalam suatu rangkaian listrik. Energi listrik dapat dihasilkan dari berbagai sumber dan digunakan dalam berbagai konteks, termasuk di rumah tangga, industri, transportasi dan banyak sektor lainnya.

Energy memiliki satu Joule, sedangkan daya merupakan laju energy yang dibangkitkan atau dikonsumsi, dengan satuan Watt. Maka satuan energy listrik adalah Watt-detik atau Watt-hour.

Daya terbagi menjadi tiga yaitu daya aktif (P), daya reaktif (Q), dan daya semu (S). Perbaikan faktor daya dilakukan agar nilai dari faktor daya ($\cos \phi$) mendekati 1. Nilai faktor daya yang rendah dapat diperbaiki dengan cara memasang kapasitor pada tiap-tiap beban ataupun memasang kapasitor bank. Daya, tegangan, arus dan faktor daya memiliki hubungan seperti pada persamaan berikut ini:

$$P = Vx I \cos \phi \quad (2)$$

Sedangkan energy yang dibutuhkan dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$W = Pxt \quad (3)$$

Dimana :

P = daya yang dibutuhkan (watt)

V = tegangan (volt)

I = arus (volt)

$\cos \phi$ = faktor daya

W = energy yang dibutuhkan (joule)

t = waktu yang dibutuhkan (sekon)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah diperoleh data yang diperlukan untuk menghitung intensitas konsumsi energy listrik (IKE) pada Indekos Tiara Residence. Data yang diperlukan untuk perhitungan awal yaitu tagihan listrik per bulan. Pada penelitian ini digunakan data tagihan listrik selama 10 bulan mulai dari Januari 2023 sampai dengan Oktober 2023. Terlihat pada Tabel 1 konsumsi daya yang digunakan pada indekos berkisar antara 1049 kWh sampai dengan 1231 kWh dengan biaya sebesar Rp.1.576.836 sampai dengan Rp.1.852.473. Berdasarkan keterangan dari pemilik pada bulan Januari, Mei, dan Juni ada kamar yang tidak terpakai sehingga biaya listrik mengalami penurunan.

Tabel 1. Intensitas Konsumsi Energi Listrik

Bulan	Luas Gross	kWH	Biaya
Jan	592	1116	1.679.001
Feb	592	1148	1.727.719
Mar	592	1201	1.807.567
Apr	592	1126	1.695.027
Mei	592	1095	1.646.476
Jun	592	1049	1.576.836
Jul	592	1200	1.807.244
Agst	592	1135	1.707.808
Sept	592	1231	1.852.473
Okt	592	1177	1.770.767

Nilai IKE per bulan dapat diketahui dengan menggunakan persamaan 1.

Tabel 2. Intensitas Konsumsi Energi Listrik

Bulan	Luas Gross	kWH	IKE	Ket.
Jan	592	1116	1.86	Sangat Efisien
Feb	592	1148	1.94	Efisien

Mar	592	1201	2.03	Efisien
Apr	592	1126	1.90	Sangat Efisien
Mei	592	1095	1.85	Sangat Efisien
Jun	592	1049	1.77	Sangat Efisien
Jul	592	1200	2.03	Efisien
Agst	592	1135	1.92	Efisien
Sept	592	1231	2.08	Efisien
Okt	592	1177	1.99	Efisien

Pada Tabel 2 terdapat hasil perhitungan IKE dengan menggunakan persamaan 1, dari nilai tersebut dapat ditentukan tingkat efisiensi dari pemakaian energy listrik. Penentuan tingkat efisiensi berdasarkan Tabel 3 standar nilai IKE bangunan tempat tinggal. Dari hasil tersebut dapat dilihat pemakaian energy listrik pada Indekos Tiara Residence setiap bulannya berada di tingkat efisien.

Tabel 3. Standar IKE Bangunan Tempat Tinggal

Kategori	Nilai Intensitas Konsumsi Energi (kWH/m ² /bulan)
Sangat Efisien	0,778 – 1,9189
Efisien	1,919 – 3,0598
Cukup Efisien	3,0599 – 4,2006
Cukup Boros	4,2007 – 5,3414
Boros	5,3415 – 6,4823
Sangat Boros	6,4824 – 7,6233

Berikut ini pada Tabel 4 merupakan perhitungan peralatan listrik terpasang dalam sehari, perhitungan biaya menggunakan tarif dasar sebesar Rp. 1445. Daya total yang digunakan untuk peralatan listrik terpasang sebesar 25,29 kWh/hari, jika dihitung biaya nya sebesar Rp. 35.713 per hari dikeluarkan untuk peralatan listrik

terpasang. Konsumsi daya tersebut dapat diminimalisir dengan melepaskan peralatan listrik dari sumbernya setelah selesai digunakan, agar kerugian biaya dapat dikurangi. Sedangkan untuk peralatan listrik yang harus menyala 24 jam seperti kulkas, dapat di atur suhunya sesuai kebutuhan agar mengurangi biaya yang dibutuhkan, lokasi peletakan kulkas dijauhkan dari sumber panas dan membuka pintu kulkas jika diperlukan saja.

Tabel 4. Peralatan Listrik Terpasang di Tiara Residence

Peralatan	Daya Terpasang (Watt)	Jumlah (Unit)	Lama Operasi Per-Hari (Jam)	Konsumsi Energi Listrik Terpasang Per-Hari (kWh)	Biaya yang dikeluarkan Per-Hari
TV	55	26	3	4.29	Rp. 6.199
Kulkas	12	2	24	1	Rp. 832
Dispenser	6	42	24	6	Rp. 8.740
Rice Cooker	50	23	12	14	Rp. 19.942

SIMPULAN

Hasil analisis diperoleh bahwa penggunaan energy listrik di indekos Tiara Residence tahun 2023 terbagi menjadi dua kategori, yaitu efisien pada bulan februari, maret, juli, agustus, September, oktober, dan sangat efisien pada bulan januari, april, mei, juni. Nilai IKE terendah pada bulan juni sebesar 1,77 kWh/m²/bulan,

sedangkan untuk nilai IKE tertinggi pada bulan september sebesar 2,08 kWh/m²/bulan.

Peluang hemat energy di dapat dari peralatan listrik terpasang dengan menerapkan perilaku khusus pada peralatan seperti melepaskan peralatan listrik dari sumbernya setelah selesai digunakan. Peralatan listrik yang harus menyala 24 jam seperti kulkas, dapat di atur suhunya sesuai kebutuhan agar mengurangi biaya yang dibutuhkan, lokasi peletakan kulkas dijauhkan dari sumber panas dan membuka pintu kulkas jika diperlukan saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Hadiyanto, H. and Suheidi, S. (2020) 'Evaluasi Intensitas Konsumsi Energi Listrik Di Kampus Politeknik Negeri Balikpapan', *JST (Jurnal Sains Terapan)*, 6(1). Available at: <https://doi.org/10.32487/jst.v6i1.832>.
- Hamdani, C.N. *et al.* (2023) 'AUDIT ENERGI PADA BANGUNAN GEDUNG - STUDI KASUS PADA GEDUNG PERKANTORAN', *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)*, 9(1). Available at: <https://doi.org/10.31884/jtt.v9i1.391>.
- Kluczek, A. and Olszewski, P. (2017) 'Energy audits in industrial processes', *Journal of Cleaner Production*, 142. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.10.123>.
- Kresnadi, F.T. (2020) 'Evaluasi Penggunaan Listrik dengan Metode Konservasi Energi untuk Efisiensi Energi di Gedung FKIP UNTIRTA', *Energi & Kelistrikan*, 12(1). Available at: <https://doi.org/10.33322/energi.v12i1.949>.
- Spudys, P., Jurelionis, A. and Fokaidis, P. (2023) 'Conducting smart energy audits of buildings with the use of building information modelling', *Energy and Buildings*, 285. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2023.112884>.

- Suriansyah, B. (2013) 'Studi Penerapan Audit dan Manajemen Energi Terhadap Konsumsi Daya Listrik di Hotel "X" Banjarmasin', *Jurnal INTEKNA* [Preprint].
- Untoro, J., Gusmedi, H. and Purwasih, N. (2014) 'Audit Energi dan Analisis Penghematan Konsumsi Energi pada Sistem Peralatan Listrik di Gedung Pelayanan Unila', *ELECTRICIAN - Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 8(02).
- UU NO 30 TAHUN (2007) 'UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 30 TAHUN 2007 TENTANG ENERGI', *International Journal of Green Computing*, 4(1).
- Zondra, E., Atmam and Yuwendius, H. (2019) 'Analisis Efisiensi Penggunaan Energi Listrik Di Gedung Madrasah Ibtidaiyah Muhammadiyah I Pekanbaru', *SainETIn*, 3(2). Available at: <https://doi.org/10.31849/sainetin.v3i2.3044>.