

ANALISIS PERHITUNGAN AUDIT ENERGI PADA SISTEM KELISTRIKAN GEDUNG ASRAMA UNIVERSITAS TEKNOLOGI SUMBAWA

ANALYSIS OF ENERGY AUDIT CALCULATIONS IN THE ELECTRICAL SYSTEM OF SUMBAWA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY UNIVERSITY BUILDING

Bagus Saputra AB^{1*}, Desi Maulidyawati², Ahmad Jaya³, Nova Aryanto⁴

^{1*,2,3,4} Teknik Elektro Fakultas Rekayasa Sistem Universitas Teknologi Sumbawa

bgssptr95@gmail.com^{1}, desi.maulidyawati@uts.ac.id², ahmad.jaya@uts.ac.id³, nova.arianto@uts.ac.id⁴*

INFO ARTIKEL

Submitted: 28 Juni 2023

Revised: 28 Juli 2023

Accepted: 31 Juli 2023

ABSTRAK

Banyak sektor yang membutuhkan energi listrik dalam kegiatan sehari-hari diantaranya bidang industri, sosial, gedung, kantor pemerintahan, rumah tangga, dan penerangan jalan umum. Perkembangan ilmu pengetahuan serta teknologi di dunia sudah membuat banyak inovasi baru, diantaranya peralatan-peralatan elektronik. Penggunaan alat-alat elektronik pada kehidupan sehari-hari sangat mudah dan efektif. Seiring perkembangan teknologi dan besarnya perkembangan pada sektor diatas yang ada di provinsi Nusa Tenggara Barat yang menyebabkan kebutuhan energi listrik selalu meningkat setiap tahun. Untuk menanggulangi pemborosan pemakaian energi yang akan mengakibatkan pembengkakan pada pembayaran listrik maka harus dilakukan efisiensi energi. Gedung Asrama UTS sebagai konsumen energi listrik tingkat menengah, kiranya perlu dilakukan analisis guna mengetahui tingkat efisiensi konsumsi energ. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besar Intensitas Konsumsi Energi (IKE) pada kWh meter gedung asrama Universitas Teknologi Sumbawa dan mengetahui tingkat konsumsi energi dan efisiensi pada kWh meter gedung asrama Universitas Teknologi Sumbawa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode campuran (Mixed Method Research) yaitu dengan menggabungkan antara jenis metode kualitatif dan kuantitatif Hasil dari penelitian diperoleh bahwa nilai intensitas konsumsi energi setiap tahun pada kWh gedung asrama adalah 12,89 kWh/m² /Tahun. Nilai tersebut termasuk kategori efisien menurut standar nilai IKE ASEAN-USAID yakni untuk gedung hotel/apartemen maksimal adalah 300 kWh/m² / tahun. Nilai intensitas konsumsi energi (IKE) setiap tahun pada kWh gedung asrama termasuk dalam kriteria efisien.

Kata Kunci: Analisis, Audit Energi, Gedung Asrama Universitas Teknologi Sumbawa

ABSTRACT

Many sectors require electrical energy in their daily activities including industrial, social, buildings, government offices, households, and public street lighting. The development of

science and technology in the world has created many new innovations, including electronic equipment. The use of electronic devices in everyday life is very easy and effective. Along with technological developments and the magnitude of developments in the above sectors in the province of West Nusa Tenggara, the demand for electrical energy always increases every year. To overcome the wasteful use of energy which will result in an increase in electricity payments, energy efficiency must be carried out. The UTS Dormitory Building, as a middle-level consumer of electrical energy, needs to be analyzed to determine the level of energy consumption efficiency. The purpose of this study was to determine the Energy Consumption Intensity (IKE) in the kWh meter of the Sumbawa University of Technology dormitory and to determine the level of energy consumption and efficiency in the kWh meter of the Sumbawa University of Technology dormitory. The method used in this study was a mixed method (Mixed Method). Research) namely by combining the types of qualitative and quantitative methods. The results of the study obtained that the energy consumption intensity value each year in the kWh of the dormitory building is 12.89 kWh/m²/year. This value is included in the efficient category according to the ASEAN-USAID IKE value standard, namely for a hotel/apartment building the maximum is 300 kWh/m²/year. The value of energy consumption intensity (IKE) every year in kWh of dormitory buildings is included in the efficient criteria.

Keywords: Analysis, Energy Audit, Dormitory Building, Sumbawa University of Technology

1. PENDAHULUAN

Energi pada prinsipnya sudah ada sejak dulu kala. Energi yang banyak dimanfaatkan dalam kebutuhan hidup masyarakat saat ini adalah energi listrik. Banyak sektor yang membutuhkan energi listrik dalam kegiatan sehari-hari diantaranya bidang industri, sosial, gedung, kantor pemerintahan, rumah tangga, dan penerangan jalan umum[1]. Perkembangan ilmu pengetahuan serta teknologi di dunia sudah membuat banyak inovasi baru, diantaranya peralatan-peralatan elektronik. Penggunaan alat-alat elektronik pada kehidupan sehari-hari sangat mudah dan efektif. Seiring perkembangan teknologi dan besarnya perkembangan pada sektor diatas yang ada di provinsi Nusa Tenggara Barat yang menyebabkan kebutuhan energi listrik selalu meningkat setiap tahun[2]. Peningkatan konsumsi energi listrik ini tidak sebanding dengan jumlah pasokan listrik dari pusat pembangkit. Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2009 Tentang Ketenagalistrikan[3] menyatakan bahwa sumber energi primer yang terdapat di dalam negeri dan/ atau berasal dari luar negeri harus dimanfaatkan secara optimal, sesuai dengan kebijakan energi nasional untuk menjamin penyediaan tenaga listrik yang berkelanjutan.

Audit energi adalah proses evaluasi pemanfaatan energi dan identifikasi peluang penghematan energi. Audit energi dilakukan untuk mengidentifikasi pola penggunaan energi seluruh sarana, fasilitas dan peralatan yang digunakan, guna untuk meningkatkan efisiensi energi yang digunakan[4]. Hasil data eksisting bisa dianalisa dan diidentifikasi peluang penghematan energi serta langkah-langkah yang wajib ditempuh dalam penghematan energi.

Gedung Asrama Universitas Teknologi Sumbawa (UTS) yang ditempati oleh sekitar 300 orang mahasiswa dan memiliki 100 ruang kamar menggunakan energi listrik guna menunjang berbagai kebutuhan sehari-hari. Seperti kebutuhan air, memasak dan kebutuhan lainnya yang tidak bisa lepas dari listrik. Sehingga peneliti merasa sangat perlu untuk melakukan analisis efisiensi penggunaan energi listrik di gedung asrama UTS. Karena berdasarkan hasil wawancara dengan pengelola, penggunaan energi listrik pada gedung asrama cukup besar. Hal ini dibuktikan dengan besarnya biaya yang harus dibayarkan setiap bulannya hingga saat ini. Dari data historikal diperoleh penggunaan kWh meter tahun 2022 sebesar 52.412 kWh dengan biaya total sebesar Rp94.764.598. Tujuan dilakukannya penelitian pada gedung asrama UTS untuk mengetahui profil penggunaan energi listrik, sehingga penggunaan energi listrik pada gedung Asrama Universitas Teknologi Sumbawa (UTS) bisa lebih efisien.

Pada tahun 2018 dilakukan penelitian oleh Wirjawan[5] dengan judul Analisis Efisiensi Penggunaan Listrik Pada Gedung Bertingkat Tinggi Berlandaskan Simulasi Intensitas Konsumsi Energi. Maksud dan tujuan peneliti melakukan penelitian ini untuk mengetahui hasil perancangan kelistrikan gedung bertingkat tinggi per lantai dan keseluruhan bangunan termasuk pada kategori yang mana pada Intensitas Konsumsi Energi (sangat efisien, efisien, cukup efisien, boros). Metode komparasi digunakan peneliti untuk melakukan simulasi dengan cara membandingkan hasil perhitungan simulasi dengan acuan berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2012

Nugraha[6] melakukan penelitian pada tahun 2022 dengan judul Analisis Efisiensi Penggunaan Energi Listrik Di UPP Laboratorium Terpadu, Sentra Inovasi, Dan Layanan Riset Untirta. Peneliti melakukan konservasi energi dengan metode audit energi, yakni menghitung tingkat pemakaian atau Intensitas Konsumsi Energi di Gedung Laboratorium Terpadu Untirta apakah efisien dalam penggunaan energi listriknya. Hasil dari penelitian menyatakan nilai IKE di Gedung Laboratorium

Terpadu Untirta sebesar 38,019 kWh/m² , dari nilai tersebut dapat diketahui IKE-nya sudah termasuk efisien. Hal itu berdasarkan parameter yang digunakan ASEAN-USAID bernilai 240 kWh/m².

Pada penelitian terkait Audit Energi Gedung Rektorat Universitas Sam Ratulangi Manado[7], dilakukan melalui proses audit energi dengan beberapa tahapan. Adapun tahapan dalam penelitian tersebut meliputi tahap audit energi awal, tahap audit energi rinci, dan audit energi pada sistem tata cahaya. Hasil dari penelitian didapatkan nilai intensitas konsumsi energi (IKE) di gedung rektorat Universitas Sam Ratulangi Manado rata-rata efisien pada setiap ruangan. Berdasarkan hasil pengukuran, sistem tata cahaya di gedung rektorat Universitas Sam Ratulangi Manado rata-rata tidak memenuhi standar yang ditetapkan. Akan tetapi, ada beberapa ruangan yang memanfaatkan cahaya matahari. Sehingga, pencahayaannya melebihi standar yang ditetapkan.

Berdasarkan dari hasil penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa penelitian tersebut mempunyai kaitan yang erat dengan topik yang diambil dalam penelitian ini, yaitu tentang Analisis Efisiensi Penggunaan Energi pada Sistem Kelistrikan Pada Gedung Asrama Universitas Teknologi Sumbawa. Secara umum, penelitian yang dilakukan memiliki landasan yang sama meskipun standar yang digunakan, objek, dan pembahasannya semua berbeda dari penelitiannya. Bahasan dari penelitian berupa kolaborasi dari tiga penelitian terdahulu dengan fokus kepada perhitungan IKE setiap tahun dan setiap bulan

A. Konservasi Energi

Menurut SNI 03-6196-2000[8] tentang prosedur audit energi pada bangunan gedung, definisi konservasi energi adalah upaya mengefisienkan pemakaian energi untuk suatu kebutuhan agar pemborosan energi dapat dihindari. Tingkat keberhasilan penggunaan energi secara efisien sangat dipengaruhi perilaku, kebiasaan, kedisiplinan, dan kesadaran masyarakat akan pentingnya hemat energi[1]

B. Audit Energi

Menurut Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2012[9], audit energi adalah proses evaluasi pemanfaatan energi dan identifikasi peluang penghematan energi serta rekomendasi peningkatan efisiensi bagi pengguna sumber energi dan pengguna energi dalam rangka konservasi energi[10].

- Audit energi singkat
Audit energi singkat adalah proses awal kegiatan audit energi yang meliputi pengumpulan data historis konsumsi energi, luas bangunan, daya terpasang, beban penghunian bangunan dan observasi visual. Perbedaan audit energi singkat dengan audit energi awal yaitu, pada audit energi singkat tidak memerlukan pengukuran pada peralatan listrik. Hasil dari kegiatan audit energi singkat berupa potret penggunaan energi bangunan gedung dan rekomendasi peluang penghematan energi[1].
- Audit energi awal
Audit energi awal merupakan kegiatan audit energi yang meliputi pengumpulan data historis, data dokumentasi gedung yang tersedia, observasi dan pengukuran sesaat, pengukuran IKE dan kecenderungannya, potensi penghematan energi dan penyusunan laporan audit energi serta pengukuran pada para meter utama, opsai dan kinerja alat[11].
- Kegiatan audit energi yang dilakukan bila nilai IKE lebih besar dari nilai target yang ditentukan, meliputi pengumpulan data historis, data dokumentasi bangunan gedung yang tersedia, observasi dan pengukuran lengkap, perhitungan IKE dan kecenderungannya. Disamping itu, dilakukan analisis untuk potensi penghematan energi, analisis teknis dan finansial serta penyusunan laporan audit[12].

C. Sistem tata udara

Pengadaan suatu sistem tata udara adalah agar tercapai kondisi temperatur, kelembapan, kebersihan, dan distribusi udara dalam ruangan dapat dipertahankan pada tingkat keadaan yang diharapkan. Untuk kondisi iklim Indonesia (tropis), proses pengkondisian udara yang berupa pendinginan banyak sekali digunakan. Pendingin ini berfungsi untuk menciptakan kondisi nyaman bagi beberapa aktivitas manusia. Semakin nyaman suatu ruangan tentu akan meningkatkan tingkat produktivitas di dalamnya[1].

D. Sistem tata cahaya

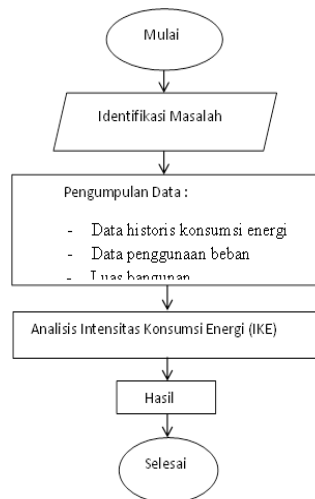
Audit energi sistem pencahayaan bertujuan untuk mengetahui tingkat kuat penerangan dalam suatu ruangan[13]. Penghematan pemakaian tenaga listrik melalui sistem cahaya sebagaimana dimaksud pada Peraturan Menteri Energi dan Sumber daya mineral Republik Indonesia nomor 13 tahun 2012 tentang penghematan energi listrik[14] pada pasal 4 ayat 1 huruf b dilakukan dengan cara Audit Energi Sistem Tata Cahaya pada Bangunan Gedung. Audit energi sistem pencahayaan bertujuan untuk mengetahui tingkat kuat penerangan dalam suatu ruangan

- Pencahayaan alami
Pencahayaan alami merupakan cahaya yang bersumber dari matahari. Pencahayaan alami dibutuhkan karena manusia memerlukan kualitas cahaya alami. Fungsi pencahayaan alami dapat meminimalisir penggunaan energi listrik. Sehingga desain yang mengutamakan pemanfaatan pencahayaan alami harus dikembangkan[15].

- **Pencahayaan buatan**
 Pencahayaan buatan adalah pencahayaan yang dihasilkan oleh sumber cahaya buatan manusia (selain dari cahaya alami). Pencahayaan buatan sangat diperlukan apabila posisi ruangan sulit dicapai oleh pencahayaan alami atau saat kebutuhan pencahayaan alami tidak mencukupi untuk menerangi sebuah ruang[2]. Sistem pencahayaan buatan merupakan pengguna energi listrik terbesar kedua pada sebuah bangunan gedung. Besarnya tingkat pencahayaan ruangan sudah diatur dalam SNI 6197-2011[16] tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode campuran (Mixed Method Research) yaitu dengan menggabungkan antara jenis metode kualitatif dan kuantitatif. Kualitatif digunakan untuk melakukan wawancara, observasi, serta studi dokumen. Sedangkan, untuk kuantitatif digunakan untuk menganalisa data, serta perhitungan untuk mencapai hasil yang terukur.



Gambar 1. Flowcart Penelitian

A. Tahapan Identifikasi Masalah

Pada tahap identifikasi permasalahan, peneliti melakukan observasi secara visual terhadap penggunaan beban yang ada dalam lingkup kWh gedung Asrama Universitas Teknologi Sumbawa (UTS). Kemudian, peneliti melakukan wawancara singkat dengan pihak maintenance listrik Gedung Asrama guna memperoleh informasi gambaran sistem kelistrikan di gedung Asrama Universitas Teknologi Sumbawa serta informasi terkait pernah atau tidaknya dilakukan analisis peluang penghematan energi

B. Tahapan Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan beberapa instrumen penelitian. Adapun instrumen penelitian yang dimaksud adalah studi dokumen, observasi, wawancara, dan alat ukur.

C. Tahapan Analisa Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

Setelah data telah terkumpul, maka selanjutnya dilakukan analisis nilai intensitas konsumsi energi (IKE). Untuk standar IKE setiap tahun mengacu kepada hasil penelitian ASEAN-USAID, sedangkan untuk ruangan ber-AC dan tidak berAC mengacu kepada permen ESDM No. 13/2012.

Untuk mendapatkan nilai intensitas konsumsi energi dapat dilakukan beberapa langkah yaitu:

- Mengukur peralatan listrik yang digunakan pada setiap ruangan seberapa besar daya pakai peralatan dan lama waktu operasi
- Setelah itu kita melakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai intensitas konsumsi energi listrik dalam satu bulan
- Melakukan perhitungan nilai intensitas pencahayaan (Lux)
- Melakukan perhitungan pada daya pencahayaan maksimum
- Perhitungan standar kebutuhan AC

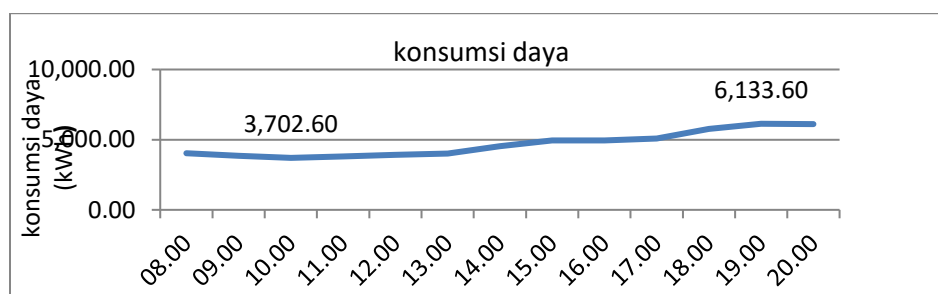
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada potret penggunaan energi, peneliti melakukan perhitungan dan pengukuran untuk memperoleh nilai arus pada setia fasa, konsumsi daya, serta persentase penggunaan energi pada kWh gedung rektorat sebagai informasi penggunaan energi. Adapun hasil pengukuran arus menggunakan tang ampere pada setiap fasa yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Nilai Arus Pada Setiap Fasa R, S, T

No	Waktu	Fasa (Ampere)		
		R	S	T
1	Pukul 08.00 WITA	7,5	9	5,1
2	Pukul 09.00 WITA	7,2	8,7	4,7
3	Pukul 10.00 WITA	6,9	8,4	4,5
4	Pukul 11.00 WITA	7,2	8,5	4,7
5	Pukul 12.00 WITA	7,3	8,7	4,9
6	Pukul 13.00 WITA	7,5	8,7	5,2
7	Pukul 14.00 WITA	7,9	9,2	7,1
8	Pukul 15.00 WITA	8,5	9,8	8,1
9	Pukul 16.00 WITA	8,6	9,7	8,2
10	Pukul 17.00 WITA	8,9	9,9	8,4
11	Pukul 18.00 WITA	11,9	10,2	8,7
12	Pukul 19.00 WITA	12,5	11,1	9,2
13	Pukul 20.00 WITA	12,9	10,9	8,9

Pengukuran arus dilakukan pada tanggal 17 Januari 2023 pada setiap fasa (R,S,T), mulai dari pukul 08.00 WITA sampai dengan pukul 20.00 WITA. Hasil dari tabel 4.1 menunjukkan bahwa phasa pada kWh gedung asrama seimbang karena tidak menunjukkan perbedaan nilai yang terlalu jauh.



Gambar 2. Grafik Pembebanan

Grafik konsumsi daya yang tertera pada Gambar 2 diperoleh dari hasil perhitungan nilai tegangan, arus, serta faktor daya. Nilai dari tegangan dan faktor daya yang digunakan menyesuaikan standar PLN, yakni 220V dan 0.85. Sedangkan, untuk nilai arus yang digunakan adalah hasil dari pengukuran pada setiap fasa R,S,T, yang tertera pada Tabel 1.

Perhitungan konsumsi daya dilakukan untuk mengetahui tingkat konsumsi energi listrik pada kWh gedung asrama. Dari Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa konsumsi daya terbesar atau beban puncak terjadi pada pukul 19:00 WITA yakni sebesar 6.133,6 kWh, dan konsumsi daya terendah terjadi pada pukul 10:00 WITA yakni sebesar 3.702,6 kWh. Adapun konsumsi daya rata-rata diperoleh sebesar 4.679,32 kWh.

A. Nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) kWh Gedung Asrama

Nilai intensitas konsumsi energi yang dihitung dan dianalisis terdiri dari nilai intensitas konsumsi energi setiap tahun (tahun sebelumnya), dan nilai intensitas konsumsi energi setiap bulan pada ruangan ber-AC dan tidak ber-AC.

1) Nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Setiap Tahun kWh Gedung Asrama

Di bawah ini merupakan data yang diperoleh dari historis konsumsi energi, dan profil gedung Universitas Teknologi Sumbawa, yang secara rinci dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Historis Konsumsi Energi kWh Gedung Asrama Tahun 2022

No	Bulan - Tahun	kWh	Biaya (Rp)
1	Desember - 2022	4341	8.705.638

2	November – 2022	4461	8.946.291
3	Oktober – 2022	3300	6.617.969
4	September – 2022	3300	6.617.969
5	Agustus – 2022	3300	6.617.969
6	Juli – 2022	3300	5.625.662
7	Juni – 2022	4444	7.575.891
8	Mei – 2022	5002	8.527.138
9	April – 2022	5305	9.043.677
10	Maret – 2022	4416	7.464.361
11	Februari – 2022	5346	9.036.339
12	Januari – 2022	5897	9.967.694
Jumlah Total		52.412	94.764.598

Sumber : PLN ULP Samawa Rea

Tabel 3 Luas Bangunan Gedung Asrama UTS

No	Nama Bangunan	Luas Bangunan (m ²)
1	Asrama Putri	2.032
2	Asrama Putra	2.032
Jumlah Total		4.064

Dari data yang diperoleh pada Tabel 2 dan Tabel 3, selanjutnya dilakukan perhitungan guna mengetahui nilai intensitas konsumsi energi (IKE), dan menganalisa tingkat efisiensi dari nilai yang diperoleh. Adapun perhitungan matematis yang dilakukan mengacu kepada SNI 6196:2011 dan untuk standar IKE setiap tahun mengacu kepada hasil penelitian ASEAN-USAID.

$$IKE = \frac{\text{Total Konsumsi Energi (kWh)/tahun}}{\text{Luas Bangunan (m}^2\text{)}}$$

$$IKE = \frac{52.412}{4.064}$$

$$IKE = 12,89 \text{ kWh/m}^2\text{/tahun}$$

2) Nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Setiap Bulan Gedung Asrama

Pengambilan data dilakukan pada tanggal 18 Januari 2023, dengan melakukan observasi secara visual untuk memperoleh data beban elektronik, beban sistem tata udara, dan beban sistem tata cahaya. Data beban yang diperoleh berupa spesifikasi alat seperti nilai konsumsi daya, nilai lux, nilai BTU, dan lain sebagainya. Adapun lama intensitas pemakaian energi, dilakukan dengan mengasumsikan kondisi penggunaan beban pada hari kerja. Adapun perhitungan matematis yang dilakukan mengacu kepada SNI 6196:2011 dan untuk standar IKE/bulan ruangan ber-AC dan tidak ber-AC mengacu kepada permen ESDM No. 13/2012 yang dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil perhitungan IKE dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Nilai IKE/bulan Gedung Asrama Putra

No	Nama gedung	Nama ruangan	Status ber-AC (Ya/Tidak)	Nilai			kategori
				IKE	Lux	Daya maksimum	
1	Asrama Putra LT 1	B1	Tidak	2,07	170	1,66	Efisien
		B2	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		B3	Tidak	2,63	170	1,66	Boros
		B4	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		B5	Tidak	1,98	170	1,66	Efisien
		B6	Tidak	2,3	170	1,66	Efisien
		B7	Tidak	3,38	170	1,66	Sangat Boros
		B 8	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		B9	Tidak	2,06	170	1,66	Efisien
		B10	Tidak	2,13	170	1,66	Efisien
		B11	Tidak	1,81	170	1,66	Efisien
		B12	Tidak	3	170	1,66	Boros
2	Asrama	B1	Tidak	2,06	170	1,66	Efisien

3	Putra LT 2	B2	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		B3	Tidak	2,6	170	1,66	Boros
		B4	Tidak	2,32	170	1,66	Efisien
		B5	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		B6	Tidak	2,6	170	1,66	Boros
		B7	Tidak	3	170	1,66	Boros
		B8	Tidak	2,6	170	1,66	Boros
		B9	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		B10	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		B11	Tidak	2,42	170	1,66	Efisien
		B12	Tidak	2,82	170	1,66	Boros
		B1	Tidak	2,63	170	1,66	Boros
	Asrama Putra LT 3	B2	Tidak	2,8	170	1,66	Boros
		B3	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		B4	Tidak	3,43	170	1,66	Boros
		B5	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		B6	Tidak	2,62	170	1,66	Boros
		B7	Tidak	1,6	170	1,66	Efisien
		B8	Tidak	2,02	170	1,66	Efisien
		B9	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		B10	Tidak	2,07	170	1,66	Efisien
		B11	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		B12	Tidak	2,63	170	1,66	Boros
		B13	Tidak	1,55	170	1,66	Efisien
4	Asrama Putra LT 4	B1	Tidak	2,06	170	1,66	Efisien
		B2	Tidak	2,06	170	1,66	Efisien
		B3	Tidak	2,62	170	1,66	Boros
		B4	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		B5	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		B6	Tidak	2,16	170	1,66	Efisien
		B7	Tidak	3,43	170	1,66	Boros
		B8	Tidak	3,23	170	1,66	Boros
		B9	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		B10	Tidak	0,96	170	1,66	Sangat Efisien
		B11	Tidak	3,38	170	1,66	Boros
		B12	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		B13	Tidak	2,45	170	1,66	Efisien

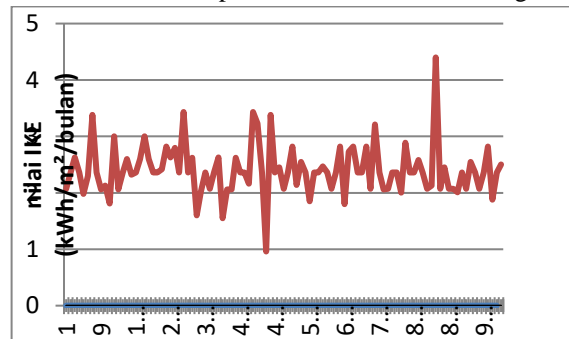
Tabel 5 Nilai IKE/bulan kWh Gedung Asrama Putri

No	Nama gedung	Nama ruangan	Status ber-AC (Ya/Tidak)	Nilai			Kategori
				IKE	Lux	Daya maksimum	
1	Asrama Putri LT 1	A1	Tidak	2,07	170	1,66	Efisien
		A2	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		A3	Tidak	2,82	170	1,66	Boros
		A4	Tidak	2,14	170	1,66	Efisien
		A5	Tidak	2,55	170	1,66	Efisien
		A6	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		A7	Tidak	1,85	170	1,66	Efisien
		A8	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		A9	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		A10	Tidak	2,47	170	1,66	Efisien
		A11	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		A12	Tidak	2,07	170	1,66	Efisien
2	Asrama Putri LT 2	A1	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		A2	Tidak	2,82	170	1,66	Boros
		A3	Tidak	1,8	170	1,66	Efisien
		A4	Tidak	2,73	170	1,66	Boros
		A5	Tidak	2,82	170	1,66	Boros
		A6	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		A7	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien

3	Asrama Putri LT 3	A8	Tidak	2,82	170	1,66	Boros
		A9	Tidak	2,07	170	1,66	Efisien
		A10	Tidak	3,21	170	1,66	Boros
		A11	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		A12	Tidak	2,06	170	1,66	Efisien
		A1	Tidak	2,07	170	1,66	Efisien
		A2	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		A3	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		A4	Tidak	2,006	170	1,66	Efisien
		A5	Tidak	2,89	170	1,66	Boros
		A6	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		A7	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		A8	Tidak	2,58	170	1,66	Efisien
4	Asrama Putri LT 4	A9	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		A10	Tidak	2,07	170	1,66	Efisien
		A11	Tidak	2,13	170	1,66	Efisien
		A12	Tidak	4,4	170	1,66	Sangat Boros
		A13	Tidak	2,07	170	1,66	Efisien
		A1	Tidak	2,45	170	1,66	Efisien
		A2	Tidak	2,07	170	1,66	Efisien
		A3	Tidak	2,07	170	1,66	Efisien
		A4	Tidak	2,01	170	1,66	Efisien
		A5	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		A6	Tidak	2,07	170	1,66	Efisien
		A7	Tidak	2,55	170	1,66	Efisien
		A8	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		A9	Tidak	2,07	170	1,66	Efisien
		A10	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien
		A11	Tidak	2,82	170	1,66	Boros
		A12	Tidak	1,88	170	1,66	Efisien
		A13	Tidak	2,36	170	1,66	Efisien

B. Efisiensi Nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) kWh Gedung Asrama

Hasil dari perhitungan di atas diperoleh bahwa nilai intensitas konsumsi energi setiap tahun pada kWh gedung asrama adalah 12,89 kWh/m²/Tahun. Nilai tersebut sudah termasuk kategori efisien menurut standar nilai IKE ASEAN-USAID yakni untuk gedung hotel/apartemen maksimal adalah 300 kWh/m² / tahun. Adapun nilai IKE setiap bulan pada ruangan ber-AC dan tidak ber-AC apabila dibuat dalam bentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3 Grafik Efisiensi Intensitas Konsumsi Energi Ruangan Gedung Asrama

Dari hasil grafik pada gambar 3 diperoleh bahwa nilai rata-rata IKE setiap bulannya adalah 2,37 kWh/m²/bulan. Dari hasil tersebut nilai IKE untuk gedung tidak ber-AC termasuk dalam kriteria efisien apabila mengacu pada permen ESDM No. 13/2012.

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa ilai intensitas konsumsi energi (IKE) pada kWh gedung asrama tahun sebelumnya diperoleh sebesar 12,89 kWh/m² /tahun. Dan nilai intensitas konsumsi

energi (IKE) ruangan rata-rata diperoleh sebesar 2,37 kWh/m² /bulan. Nilai intensitas konsumsi energi (IKE) setiap tahun pada kWh gedung asrama termasuk dalam kriteria efisien

B. Saran

Perlu dilakukan audit energi tahap rinci atau detail audit untuk memperoleh kemungkinan peluang penghematan energi. Apabila akan dilakukan penelitian lanjutan, maka peneliti menyarankan untuk melakukan perbandingan antara hasil pengukuran dan hasil perhitungan manual, serta dalam pengambilan data usahakan untuk melakukan tahap yang sistematis guna memperoleh hasil yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Machmud, "Audit Energi Dan Peluang Konservasi Energi Listrik Di Pt. Arelsi Karya Sejahtera," pp. 5–17, 2019.
- [2] F. O. Hutaeruk, Atmam, and U. Situmeang, "Analisis Intensitas Pencahayaan Pada Lapangan Planet Futsal Rumbai Pekanbaru," vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2017.
- [3] U.-U. R. Indonesia, "Ketenagalistrikan," *No 30*, 2009.
- [4] G. V. J. Agus, M. Rumbayan, and V. C. Poekoel, "Analisis Audit Energi Hotel Sintesa Peninsula Manado," vol. 8, no. 3, pp. 111–120, 2019.
- [5] A. Wirjawan and Y. Suryaman, "Analisis Efisiensi Penggunaan Listrik Pada Gedung Bertingkat Tinggi Berlandaskan Simulasi Intensitas Konsumsi Energi," vol. 13, no. 1, pp. 46–52, 2018.
- [6] M. I. Nugraha and D. Aribowo, "Analisis Efisiensi Penggunaan Energi Listrik di UPP Laboratorium Terpadu, Sentra Inovasi, dan Layanan Riset Untirta," vol. 1, no. 3, pp. 54–68, 2022.
- [7] F. P. Djamiludin, V. c Poekoel, and M. Rumbayan, "Audit Energi Gedung Rektorat Universitas Sam Ratulangi Manado," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 7, no. 4, pp. 277–284, 2018.
- [8] S. N. Indonesia, "Prosedur Audit Energi pada Bagunan Gedung," *SNI 03-6196*, 2000.
- [9] K. ESDM, "Peraturan Menteri ESDM No.14 Th.2012 Tentang Manajemen Energi," *No 14 Tahun 2012*, no. 557, 2012.
- [10] J. Jamal, Marlina, and F. Dwi, "Audit Energi dan Analisis Peluang Penghematan Energi Listrik Pada Bagian Produksi di PT . EPFM Makassar," vol. 17, no. 1, pp. 42–47, 2019.
- [11] W. Afrismadyo, D.Suhardi, "Study Penerapan Audit Dan Manajemen Energi Terhadap Daya Listrik Di Rayz Hotel Universitas Muhammadiyah Malang," pp. 1–64, 2021.
- [12] M. Ikhsan and M. Saputra, "Audit Energi Sebagai Upaya Proses Efisiensi Pemakaian Energi Listrik Di Kampus Universitas Teuku Umar (UTU) Meulaboh," vol. 2, no. 3, pp. 136–146, 2016.
- [13] M. M. Ansor, "Analisis Audit Energi Sistem Pencahayaan Dan Tata Udara Di Universitas Muhammadiyah Pontianak," *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, vol. 7, no. 2, pp. 130–131, 2021.
- [14] K. ESDM, "Peraturan Menteri ESDM No 13 Th. 2012 Tentang Penghematan Pemakaian Tenaga Listrik," no. 556, pp. 1–10, 2012.
- [15] Y. Andini, A. S. Margana, and A. Badarudin, "Analisis Audit Energi Sistem Tata Udara Pada Chiller , Cooling Tower , dan Air Handling Unit di Gedung Transmart Buah Batu," no. 1, pp. 26–27, 2020.
- [16] B. S. Nasional, "Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan," *SNI 6197*, 2011.