Jurnal Elektronika, Sains dan Sistem Energi Vol. 02, No.01, Februari 2023, pp. 11-18

ALTRON

Journal Homepage: http://jurnal.uts.ac.id/index.php/Altron

AUDIT ENERGI PADA GEDUNG FAKULTAS ILMU SOSIAL DAN ILMU POLITIK (FISIP) UNIVERSITAS TEKNOLOGI SUMBAWA

ENERGY AUDIT IN FACULTY OF SOCIAL AND POLITICAL SCIENCE (FISIP) SUMBAWA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Rifqi Sahrul Ramdani[1*], Indra Darmawan[2], Masyitah Aulia[3]

[1*,2,3] Teknik Elektro Fakultas Rekayasa Sistem Universitas Teknologi Sumbawa

rifqisahrulramdani12@gmail.com[1], indra.darmawan@uts.ac.id[2], masyitah.aulia@uts.ac.id[3]*

INFO ARTIKEL

Submitted: 19 Juli 2022
Revised: 23 Agustus 2022
Accepted: 2 Desember 2022

ABSTRAK

Tingkat konsumsi energi listrik harus seimbang dan efisien [1]. Namun, tidak semua sektor mampu memenuhi tingkat efisiensi yang telah ditentukan. Hal ini disebabkan karena beberapa faktor. Diantara faktor tersebut adalah penggunaan sistem tata udara dan tata cahaya yang tidak sesuai [2]. Gedung Fakultas Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik (FISIP) Universitas Teknologi Sumbawa (UTS) sebagai konsumen energi listrik, kiranya perlu dilakukan analisis peluang penghematan energi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis peluang penghematan energi yang dilakukan melalui audit energi singkat dengan panduan SNI 6196: 2011. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode campuran (Mixed Method Research). Hasil dari penelitian diperoleh IKE pada kWh gedung FISIP sebesar 14,739 kWh/m2/tahun. Pada ruangan ber-AC diperoleh nilai rata-rata IKE sebesar 12,07 kWh/m2/bulan, untuk ruangan tidak ber-AC diperoleh nilai rata-rata IKE sebesar 0,5114 kWh/m2/bulan. Secara umum, penggunaan energi listrik sudah tergolong sangat efisien.

Kata Kunci: Analisis, Audit Energi, Gedung Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik (FISIP)Universitas Teknologi Sumbawa

ABSTRACT

The level of electricity consumption must be balanced and efficient [1]. However, not all sectors are able to meet the predetermined efficiency level. This is due to several factors. Among these factors is the use of inappropriate lighting and air conditioning systems [2]. The Sumbawa University of Technology (UTS) Faculty of Social and Political Sciences (FISIP) building as a consumer of electrical energy, it is necessary to analyze energy saving opportunities. The purpose of this study was to analyze opportunities for energy saving through a brief energy audit guided by SNI 6196: 2011. The method used in this study was a mixed method research. The results of the study obtained IKE in the kWh of the FISIP building of 14.739 kWh/m2/year. In air-conditioned rooms, the average IKE value was 12.07 kWh/m2/month, for non-AC rooms, the average IKE value was 0.5114 kWh/m2/month. In general, the use of electrical energy is classified as very efficient.

Keywords: *Analysis, Energy Audit, Faculty of Social and Political Sciences (FISIP)*

1. PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan salah satu hal yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari hari. Banyak sektor yang membutuhkan energi listrik dalam kegiatan sehari-hari diantaranya bidang Industri, bisnis, sosial, gedung kantor pemerintah, rumah tangga dan juga penerangan jalan umum [3]. 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 [4]. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Nomor 13 Tahun 2012 Menyatakan bahwa semua bangunan gedung kantor pemerintah yang berada di pusat maupun daerah untuk melakukan Penghematan Energi Listrik.

Audit energi dilakukan untuk mengurangi besar konsumsi energi listrik serta dapat meminimalisir biaya bulanan yang dikeluarkan konsumen [5]. Hal ini terjadi karena adanya kesenjangan antara pertumbuhan konsumsi energi listrik dengan pertumbuhan ekonomi yang didasari oleh meningkatnya konsumsi enrgi listrik pada industri di Indonesia [6]. Besarnya penggunaan energi biasanya disebabkan oleh kesalahan dalam manajemen penggunaan energi, juga adanya penggunaan peralatan yang kurang tepat, maka harus dilakukan audit energi untuk mengatasi masalah tersebut [7].

Gedung Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik (FISIP) Universitas Teknologi Sumbawa (UTS) sebagai konsumen energi listrik kiranya perlu dilakukan analisis peluang penghematan energi. kWh meter merupakan alat pengukur besarnya pemakaian energi listrik pada gedung Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik (FISIP) Universitas Teknologi Sumbawa (UTS) dari kWh meter tersebut mempunyai jalur pembebanan yang berbeda. Sejak berdirinya gedung Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik (FISIP) Universitas Teknologi Sumbawa (UTS) hingga saat ini, belum pernah dilakukan audit energi untuk mengetahui apakah konsumsi energi listrik sudah memenuhi tingkat efisien atau tidak. Maka dari itu, perlu adanya tindakan untuk melakukan analisa peluang penghematan energi melalui audit energi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada tahun 2014 dilakukan peneitian oleh Unturo [5] dengan judul Audit Energi dan Analisis Penghematan Konsumsi Energi pada Sistem Peralatan Listrik di Gedung Pelayanan Unila, peneliti menghitung besarnya konsumsi energi pada bangunan gedung dan mengenali cara-cara untuk penghematannya. Pada penelitian ini Audit Energi dilakukan pada gedung-gedung yang ada di Universitas Lampung. Gedung-gedung tersebut meliputi Gedung Perpustakaan, Gedung Serba Guna (GSG), dan Gedung A Fakultas Pertanian. Kegiatan yang dilakukan meliputi Audit Energi Awal dan Audit Energi Rinci yaitu menghitung Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dan mencari peluang penghematan energi di gedung-gedung tersebut yang jalur listriknya mengikuti Gardu K 0177. Dari hasil penelitian, didapatkan IKE pada gedung-gedung tersebut. Gedung Perpustakaan nilai IKE nya 34,31 kWh/m²/tahun. Pada GSG IKE 26,89 kWh/m²/tahun. Dan pada Gedung A Fakultas Pertanian IKE 77,74 kWh/m²/tahun. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan energi listrik pada setiap gedung sudah sangat efisien karena standard IKE pada gedung perkantoran adalah 240 kWh/m²/tahun.

Pada tahun 2018 dilakukan penelitian oleh Djamaludin [8], dengan judul Audit Energi Gedung Rektorat Universitas SamRatulangi Manado, peneliti mulai melakukan proses audit energi dengan beberapa tahapan. Adapun tahapan dalam penelitian tersebut meliputi tahap audit energi awal, tahap audit energi rinci, dan audit energi padasistem tata cahaya. Standarisasi yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini adalah SNI 03-6196-2000, SNI 03-6090-2000, SNI 03-6197- 2000. Hasil dari penelitian didapatkan nilai intensitas komsumsi 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 melebihi 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 Peluang Penghematan Energi Pada Gedung Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik (FISIP) 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 elaborasi dari tiga penelitian terdahulu dengan fokus kepada perhitungan IKE setiap tahun dan setiap bulan, dan melakukan analisis peluang penghematan energi pada sistem tata udara serta sistem tata cahaya.

A. Landasan Teori

Energi Listrik

Energi merupakan suatu kemampuan untuk melakukan suatu pekerjaan, hal ini merupakan bagian dari ilmu fisika yaitu sebagai kemampuan melakukan usaha [9]. Hukum kekekalan energi menyatakan bahwa energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat pula dimusnahkan, energi hanya dapat diubah dari suatu bentuk ke bentuk energi yang lain. Demikian pula energi listrik yang merupakan hasil perubahan energi mekanik (gerak) menjadi energi listrik [10] [11].

Konservasi Energi

Konservasi energi mendorong masyarakat untuk menggunakan energi listrik yang disediakan agar dapat digunakan secara efisien dalam aktivitas sehari-hari, kegiatan perkantoran maupun kegiatan industry artinya konservasi Energi adalah suatu proses penggunaan energi secara efisien dan rasional[12] [13].

Audit Energi

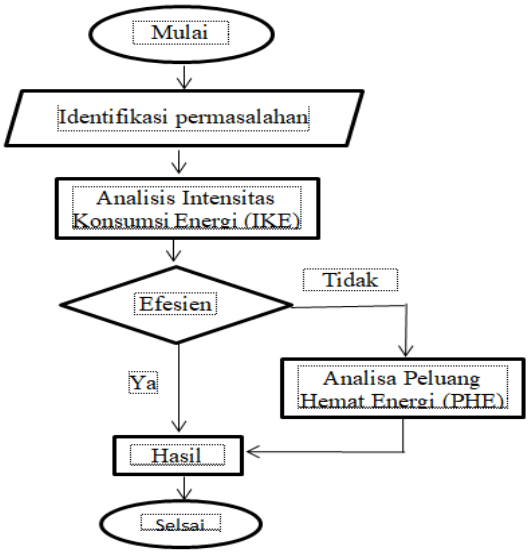
Secara umum, audit energi adalah kegiatan untuk menentukan di mana dan berapa banyak energi yang digunakan, serta langkah-langkah apa yang dapat diambil dalam rangka konservasi energi di fasilitas pengguna energi [14]. Audit energi juga dapat diartikan sebagai prosedur pencatatan penggunaan energi secara sistematis dan berkelanjutan, melalui pengumpulan data yang dilanjutkan dengan analisis dan penetapan kegiatan konservasi energi yang akan dilakukan [15].

Peluang Hemat Energi

Menurut SNI 6196: 2011 peluang hemat energi merupakan sebuah peluang yang mungkin bisa diperoleh dalam rangka penghematan energi dengan cara perbaikan. Dalam pengoperasian dan pemeliharaan, atau melakukan tindakan konservasi energi pada fasilitas energi [16].

3. 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. Untuk lebih jelas, akan memaparkan diagram alir penelitian seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

A. Tahap Identifikasi Permasalahan

Pada tahap identifikasi permasalahan, peneliti melakukan observasi secara visual terhadap penggunaan beban yang ada dalam lingkup kWh gedung Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik (FISIP). Kemudian, peneliti melakukan wawancara singkat dengan pihak maintenance listrik Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik (FISIP) guna memperoleh informasi Gambaran sistem kelistrikan di Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik (FISIP) serta informasi terkait pernah atau tidaknya dilakukan analisis peluang penghematan energi.

B. Tahap Analisis 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 ber-AC mengacu kepada permen ESDM No. 13/2012. Untuk mendapatkan nilai intensitas konsumsi energi dapat dilakukan beberapa langkah yaitu:

1) Mengukur peralatan listrik yang digunakan pada setiap ruangan menggunakan tang *ampere* seberapa besar daya pakai peralatan dan lama waktu operasi.
2) Setelah itu kita melakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai intensitas konsumsi energi listrik dalam satu bulan menggunakan Persamaan 1.

$$IKE = \frac{Pemakaian\ Eneri\ Listrik}{Luas\ Bangunan\ (m^2)} \quad \text{.....Persamaan 1}$$

3) Melakukan perhitungan nilai intensitas pencahayaan (Lux) dengan menggunakan Persamaan 2.

$$\in = \frac{\Phi}{A} \,.\, lux \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \text{Persamaan 2}$$

Dimana:
$\in = Intensitas\ Pencahayaan\ (lux)$
$\Phi = Nilai\ Lumen\ (lm)$
$A = Luas\ Bangunan\ (m^2)$

4) Melakukan perhitungan pada daya pencahayaan maksimum dengan menggunakan Persamaan 3.

$$Daya\ Max\ Pencahayaan = \frac{Total\ Daya\ Lampu\ (Watt)}{Luas\ Bangunan\ (m^2)} \ldots\ldots\ldots\ldots \text{Persamaan 3}$$

5) Perhitungan standar kebutuhan AC dengan menggunakan Persamaan 4.

$$Kapasitas\ AC = luas\ Ruangan\ \times 500\ BTU \ldots\ldots\ldots\ldots \text{Persamaan 4}$$

C. Tahap Analisis Peluang Hemat Energi (PHE)

Pada tahap ini dilakukan jika hasil dari analisis konsumai energi (IKE) melebihi standar atau tidak efesien. Maka perlu dilakukan pengumpulan data meliputu data tata udara, dan tata cahaya melalui observasi, serta perhitungan kebutuhan pada setiap beban (udara dan cahaya). Setelah data telah terkumpul, maka selanjutnya dilakukan analisa Peluang Hemat Energi (PHE) pada sistem tata udara dan tata cahaya.

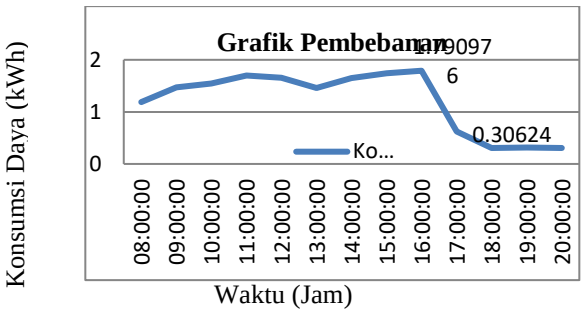
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada potret penggunaan energi, peneliti melakukan perhitungan dan pengukuran untuk memperoleh nilai arus pada setiap phasa, konsumsi daya, sertapersentase penggunaan energi pada kWh gedung fakultas ilmu sosial dan ilmu politik (FISIP) sebagai informasi penggunaan energi. Adapun hasil pengukuran arus pada setiap phasa yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4.1.

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

NO	WAKTU	PHASA (*AMPHERE*)		
		R	**S**	**T**
1	Pukul 08:00 WITA	2.17	2.6	0.85
2	Pukul 09:00 WITA	2.3	3.22	1.45
3	Pukul 10:00 WITA	2.35	3.24	1.72
4	Pukul 11:00 WITA	2.4	3.35	2.29
5	Pukul 12:00 WITA	2.4	3.45	2
6	Pukul 13:00 WITA	2.45	3.12	1.34
7	Pukul 14:00 WITA	2.66	3.52	1.63
8	Pukul 15:00 WITA	2.67	3.32	2.26
9	Pukul 16:00 WITA	2.47	3.32	2.69
10	Pukul 17:00 WITA	1.05	0.58	1.33
11	Pukul 18:00 WITA	0	0.56	0.89
12	Pukul 19:00 WITA	0	0.61	0.87
13	Pukul 20:00 WITA	0	0.58	0.87

Pengukuran arus dilakukan tanggal 18 Mei 2022 pada setiap phasa (R, S, T), mulai dari pukul 08:00 WITA sampai dengan pukul 20:00 WITA menyesuaikan waktu jam kerja. Hasil dari Tabel 4.1 merupakan nilai rata-rata yang dapatkan dari hasil pengukuran yang dilakukan selama 1 minggu dan menunjukan bahwa phasapada kWh gedung fakultas ilmu sosial dan ilmu politik (FISIP) seimbang karena tidak menunjukan perbedaan nilai yang terlalu jauh.



Gambar 2. Grafik Pembebanan

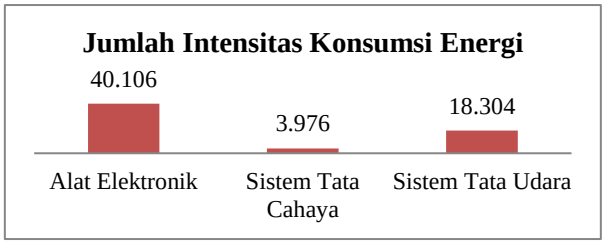
Grafik pembebanan yang tertera pada Gambar 4.3 diperoleh dari hasil perhitungan nilai tegangan, arus, serta faktor daya. Nilai dari tegangan dan faktor daya yang digunakan menyesesuaikan standar PLN, yakni 220V dan 0.96. Sedangkan, untuk nilai arus yang digunakan adalah hasil dari pengukuran padasetiap phasa R,S,T, yang tertera pada Tabel 4.1.

Perhitungan konsumsi daya dilakukan untuk mengetahui tingkat konsumsi energi listrik pada kWh gedung FISIP. Dari Gambar 4.3 dapat dilihat bahwa konsumsi daya terbesar atau beban puncak terjadi pada pukul 16:00 WITA yakni sebesar 1,790976 kWh, dan konsumsi dayaterendah terjadi pada pukul 18:00 WITA yakni sebesar 0,30624 kWh. Adapunkonsumsi daya rata-rata diperoleh sebesar 1,319271 kWh.



Gambar 3. Presentasi Konsumsi Energi Berdasarkan Katagori

Persentase konsumsi energi berdasarkan katagori merupakan hasil dari rekapitulasi atau penjumlahan konsumsi energi yang diperoleh berdasarkan data penggunaan beban serta lama intesitas pemakaian. Dari hasil persentase pada Gambar 4.4 di atas diperoleh bahwa konsumsi energi terbesar terjadi pada beban peralatan elektronik, yakni sebesar 62% dari total penggunaan energi.



Gambar 4. Jumlah Intensitas Konsumsi Energi/Hari

Jumlah intensitas konsumsi energi merupakan hasil dari rekapitulasi atau penjumlahan konsumsi energi yang diperoleh berdasarkan data jumlah kWh meter didapatkan nilai intensitas konsumsi energi/hari terbesar pada penggunaan alat elektronik sebesar 40,106 kWh/hari, sedangkan untuk nilai konsumsi energi listrik terendah terdapat pada sistem tata cahaya sebesar 3,976 kWh/hari, jadi untuk jumlah keseluruhan intensitas konsumsi energi selama satu hari adalah 62,386 kWh/hari.

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

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

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

Di bawah ini merupakan data historis konsumsienergi listrik yang peneliti dapatkan dari PT PLN ULP Samawa Rea, dan profil gedung FISIP Universitas Teknologi Sumbawa, yang secara rinci dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan 4.3.

Tabel 2. Historis Konsumsi Energi Bulan Juni 2021 – Mei 2022

No	Bulan – Tahun	kWh	Biaya (Rp)
1	May-22	520	803,831
2	Apr-22	737	1,139,276
3	Mar-22	528	816,198
4	Feb-22	674	1,041,889
5	Jan-22	753	1,164,009
6	Des-21	1406	2,173,435
7	Nov-21	1258	1,944,653
8	Oct-21	1015	1,569,017
9	Sep-21	1053	1,627,758
10	Aug-21	748	1,156,281
11	Jul-21	1083	1,674,133
12	Jun-21	847	1,309,317
	Jumlah Total	**10622**	**16,419,797**

Sumber Data : PLN ULP Samawa Rea, diolah peneliti.

Tabel 3. Profil Gedung FISIP (Luas Bangunan) Universitas Teknologi Sumbawa

NO	NAMA BANGUNAN	LUAS BANGUNAN (m^2)
1	Gedung Dekanat	**225 (m^2)**
2	Gedung Marger	**420 (m^2)**
3	Musollah	**75,63 (m^2)**
Jumlah Total		**720,63 (m^2)**

Sumber : Direktur Perencanaan dan Pengembangan Universitas

Dari data yang diperoleh pada Tabel 4.2 dan Tabel 4.3, selanjutnya dilakukan perihitungan 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.

$$IKE = \frac{Total\ penggnaan\ energi\ dalam\ sat\ tahun\ (kWh)}{Luas\ Bangunan\ (m^2)}$$

$$IKE = \frac{10622\ kWh}{720{,}63\ \ (m^2)}$$

$$IKE = 14{,}739\ kWh/(m^2)/Tahun$$

2) Nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Setiap Bulan Pada RuanganBer-AC dan Tidak Ber-AC

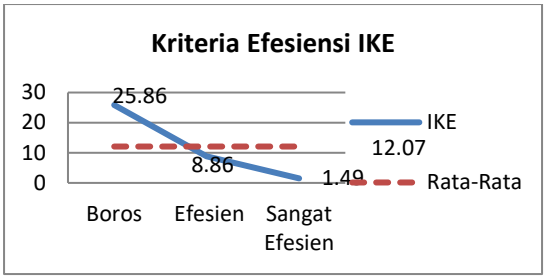
Pengambilan data dilakukan pada tanggal 18 Mei – 31 Mei 2022, dengan melakukan observasi secara visual untuk memperoleh data beban elektronik, beban sistem tata udara, dan beban sistem tata cahaya. Data beban yang diperoleh berupa spesifikasi alat seperti nilai konsumsi daya, nilai *lux*, nilai BTU, dan lain sebagainya. Adapun lama intensitas pemakaianenergi, dilakukan dengan mengasumsikan kondisi penggunaan beban pada hari kerja. Sedangkan untuk hasil perhitungan IKE dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4. Nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Gedung Ber-AC dan Tidak Ber-AC (kWh /m^2/Bulan)

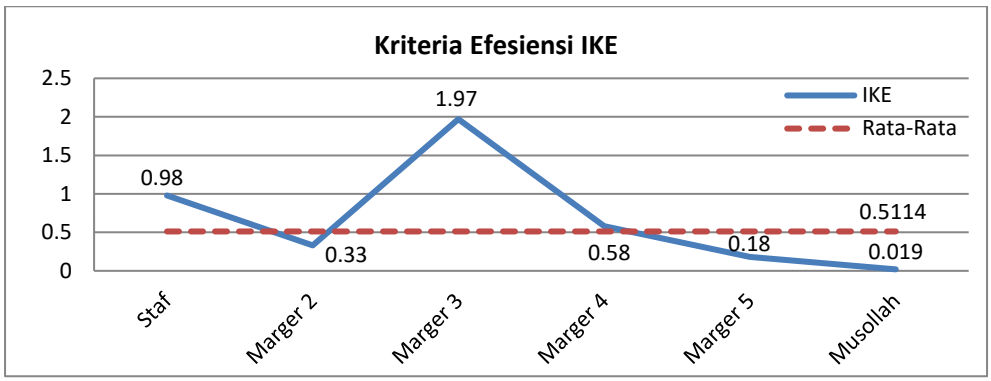
NO	NAMA GEDUNG	NAMA RUANGAN	BER-AC (YA/TIDAK)	NILAI IKE	KATEGORI
1	Dekanat	Dekan	Ya	25,86	Boros
		Dosen	Ya	8,86	Efesien
		Staf	Tidak	0,98	Sangat Efesiensi
		Teras	Tidak	0,12	Sangat Efesiensi
		Kamar Mandi	Tidak	0,4	Sangat Efesiensi
2	Marger	Marger 1	Ya	1,49	Sangat Efesiensi
		Marger 2	Tidak	0,33	Sangat Efesiensi
		Marger 3	Tidak	1,97	Sangat Efesiensi
		Marger 4	Tidak	0,58	Sangat Efesiensi
		Marger 5	Tidak	0,18	Sangat Efesiensi
		Teras	Tidak	0,135	Sangat Efesiens
		Kamar Mandi	Tidak	0,4	Sangat Efesiens
3	Musollah	Ruang Ibadah	Tidak	0,019	Sangat Efesiens

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

Hasil dari perhitungan di atas diperoleh bahwa nilai intensitas konsumsienergi setiap tahun pada kWh gedung FISIP adalah 14,739 kWh/m^2/Tahun. Nilai tersebut termasuk kategori efisien menurut standar nilai IKE ASEAN- USAID yakni untuk gedung perkantoran maksimal adalah 240 kWh/m^2/ tahun. Adapun nilai IKE setiap bulan pada ruangan ber-AC dan tidak ber-AC apabila dibuat dalam bentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 4.4 dan 4.5.



Gambar 5. Grafik Efisiensi Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Ruangan Ber-AC



Gambar 6. Grafik Efisiensi Intensitas Konsumsi Energi (IKE) RuanganTidak Ber-AC

Dari hasil grafik pada Gambar 4.4 dan 4.5 diperoleh bahwa nilai rata- rata IKE untuk ruangan ber-AC setiap bulannya adalah 12,07 kWh/m^2/bulan, dari nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa rata rata IKE pada ruangan ber-AC termasuk katagori efesien dan untuk ruangan tidak ber-AC diperoleh setiap bulannya adalah 0,5114 kWh/m^2/bulan dari nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa rata rata IKE pada ruangan ber-AC termasuk katagori sangat efesien. Apabila mengacu pada permen ESDM No. 13/2012. Adapun penyebab pemborosan disebabkan oleh pemakaian beban yang secara intensitas waktu dan konsumsi daya pemakaiannya cukup tinggi. Seperi kulkas, dispenser, komputer, dan beban elektronik lainnya.

C. Peluang Penghematan Energi

Dalam peluang penghematan energi, peneliti melakukan perhitungan dan analisis pada sistem tata udara dan sistem tata cahaya. Adapun hasil dari perhitungan serta analisis secara rinci dapat dilihat pada sub bab di bawah ini.

1) Sitem Tata Udara

Pada sistem tata udara, peneliti melakukan analisis kebutuhan penggunaan AC pada setiap ruangan. Analisis dilakukan melalui perhitungan matematis untuk memperoleh kebutuhan nilai BTU. Adapun hasil yang diperoleh akan dibandingkan dengan nilai BTU yang sudah terpasang pada setiap ruangan, guna mengetahui apakah AC yang telah terpasang sudah memenuhi kebutuhan atau sebaliknya. Untuk perhitungan matematis dan data spesifikasi secara rinci dapat dilihat pada lampiran 1., sedangkan untuk hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Kebutuhan nilai BTU Setiap Ruangan

NO	NAMA GEDUNG	NAMA RUANGAN	HASIL PERHITUNGAN NILAI BTU	KONVERSI KE PK	NILAI BTU TERPASANG	KONVERSI KE PK
		Dekan	18000	2	9000	1
1	Dekanat	Dosen	31500	-	9000	1
		Staf	31500	-	-	
		Marger 1	31500	-	9000	1
		Marger 2	31500	-	-	
2	Marger	Marger 3	31500	-	-	
		Marger 4	31500	-	-	
		Marger 5	31500	-	-	

3	Musollah	Ruang Ibadah	20000	-	-

Dari Tabel 4.5 di atas dapat diperoleh bahwa penggunaan ACdengan nilai BTU tertentu, rata-rata sesuai dengan kebutuhan. Maka dari itu, penghematan energi pada sistem tata udara tidak perlu dilakukan.

2) Sistem Tata Cahaya

Pada sistem tata cahaya, peneliti melakukan perhitungan terhadap nilai intensitas penerangan (*lux*) serta konsumsi daya maksimum (kWh/m^2)yang dihasilkan pada setiap ruangan. Dari hasil perhitungan tersebut selanjutnya akan dilakukan perbandingan dengan standar nilai yang telah ditentukan pada SNI 6197:2011. Adapun data secara rinci beserta perhitungan matematisnya, dapat dilihat pada lampiran 1., untuk hasilperhitungan nilai intensitas penerangan dan daya maksimum dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Nilai intensitas Penerangan (lux) dan Daya Maksimum Pencahayaan (kWh/m^2)

NO	NAMA GEDUNG	NAMA RUANGAN	HASIL PERHITUNGAN		STANDAR		MELEBIHI STANDAR (YA/TIDAK)
			Lux	kWh (m^2)	Lux	kWh (m^2)	
1	Dekanat	Dekan	166,6	1,11	300	12	Tidak
		Dosen	190,47	1,9	300	12	Tidak
		Staf	95,23	0,95	300	12	Tidak
		Teras	51,11	1	60	3	Tidak
		Kamar Mandi	131,11	2,22	250	7	Tidak
2	Marger	Marger 1	14,6	0,28	350	15	Tidak
		Marger 2	14,6	0,28	350	15	Tidak
		Marger 3	14,6	0,28	350	15	Tidak
		Marger 4	29,2	0,57	350	15	Tidak
		Marger 5	58,41	1,14	350	15	Tidak
		Teras	57,5	1,125	60	3	Tidak
		Kamar Mandi	131,11	2,22	250	7	Tidak
3	Musollah	Ruang Ibadah	65	0,5	300	12	Tidak
		Teras	72,97	0,56	60	3	Tidak

Dari hasil perhitungan pada Tabel 4.6, maka dapat diperoleh nilai intensitas penerangan (*lux*) rata-rata tidak melebihi standar yangditentukan dalam SNI 6197:2011. Maka dari itu, penghematan energi padasistem tata cahaya belum dapat dilakukan.

5. PENUTUP

Dari hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa berdasarkan dari hasil pengukuran, pengolahan serta analisis diporoleh bahwa nilai intensitas konsumsi energi (IKE) gedung FISIP secara keseluruhan adalah 14,739 kWh/m2/tahun. Dimana nilai intensitas konsumsi energi (IKE) ruangan ber-AC rata-rata diperoleh sebesar 12,07 kWh/m2/bulan dan ruangan tidak ber-AC rata-rata diperoleh sebesar 0,5114 kWh/m2/bulan.Secara umum dari semua ruangnan di gedung FISIP sudah termasuk dalam kategori sangat efesien, namun ada satu ruangan yang masih dalam kategori boros dengan nilai IKE sebesar 25,85 kWh/m2/bulan dan perlu dilakukan peluang penghematan. Dari ruanagan yang masih dalam katagori boros tersebut dapat dilakukan peluang penghematan dengan cara mengurangi pemakaian energi (mengurangi kW dan jam operasi), memperbaiki kinerja peralatan. penggunaan energi yang rendah biaya dan hemat lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] T. Mahardini, M. Hubeis, and H. Hardjomidjojo, “Evaluasi Penerapan Sistem Manajemen Mutu Pangan Industri Kecil Menengah Air Minum dalam Kemasan (Studi pada LSPro X),” *War. Ind. Has. Pertan.*, vol. 37, no. 2, p. 117, 2020, doi: 10.32765/wartaihp.v37i2.6464.

[2] J. dkk. 2019 Jamal, “Audit Energi dan Analisis Peluang Penghematan Energi Listrik,” vol. 17, no. 1, pp. 42–47, 2019.

[3] D. Almanda and B. Kusuma, “Audit Energi Listrik Pabrik,” vol. 1, no. 1, pp. 27–36, 1992.

[4] F. O. Hutauruk, A. Atmam, and U. Situmeang, “Analisis Intensitas Pencahayaan Pada Lapangan Planet Futsal Rumbai Pekanbaru,” *SainETIn*, vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2018, doi: 10.31849/sainetin.v2i1.1663.

[5] J. dkk. 2014 Untoro, “Audit Energi dan Analisis Penghematan Konsum[1] J. Untoro, H. Gusmedi, dan N. Purwasih, ‘Audit Energi dan Analisis Penghematan Konsumsi Energi pada Sistem Peralatan Listrik di Gedung Pelayanan

Unila.'si Energi pada Sistem Peralatan Listrik di Gedung Pelay," *Electr. - J. Rekayasa dan Teknol. Elektro*, vol. 8, no. 02, pp. 93–104, 2014.
[6] J. Custer, "Analisis Audit Energi Di Bengkel Las Politeknik Negeri Bengkalis," *Semin. Nas. Pakar ke 1*, pp. 53–58, 2018.
[7] D. Almanda and B. Kusuma, "Audit Energi Listrik Pabrik," *Resist. (elektRonika kEndali Telekomun. tenaga List. kOmputeR)*, vol. 1, no. 1, p. 25, 2018, doi: 10.24853/resistor.1.1.25-34.
[8] F. P. dkk. 2018 Djamaludin, "Audit Energi Gedung Rektorat Universitas Sam Ratulangi Manado," vol. 7, no. 4, pp. 277–284, 2018.
[9] A. W. Biantoro and D. S. Permana, "Analisis Audit Energi Untuk Pencapaian Efisiensi Energi Di Gedung Ab, Kabupaten Tangerang, Banten," *J. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 2, p. 24, 2017, doi: 10.22441/jtm.v6i2.1186.
[10] J. Ilmiah, "Jurnal Ilmiah," vol. 3, no. 2, pp. 52–58, 2020.
[11] U. M. Sugeng *et al.*, "Sistem Tata Udara Di Gedung Mina Bahari Iii Kantor Pusat Kementerian Kelautan Dan," vol. 23, no. 2, pp. 51–59, 2021.
[12] S. P. Purbaningrum, "Audit Energi dan Analisis Peluang Penghematan Konsumsi Energi Listrik Pada Rumah Tangga," *Media Mesin Maj. Tek. Mesin*, vol. 15, no. 1, pp. 42–47, 2016, doi: 10.23917/mesin.v15i1.2297.
[13] A. W. Tanod, I. H. Tumaliang, and L. S. Patras, "Konservasi Energi Listrik di Hotel Santika Palu," vol. 4, no. 4, pp. 46–56, 2015.
[14] V. C. P. Glori Valentino Jr Agus, Meita Rumbayan, "Analisis Audit Energi Hotel Sintesa Peninsula Manado," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 8, no. 3, p. 7, 2019.
[15] W. A. Priyatama, "Analisis Audit Energi Pada Rumah Sakit Umum" Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta," 2018.
[16] 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.