

# ANALISA KONSUMSI ENERGI LISTRIK UNTUK PENGHEMATAN ENERGI LISTRIK DI GEDUNG FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG

**Ardhi Dwi Yuliantoro<sup>1</sup>, Agus Adhi Nugroho<sup>2</sup>, dan H. Budu Sukoco<sup>3</sup>.**

<sup>1 2 3</sup> Universitas Islam Sultan Agung Semarang

<sup>1 2 3</sup> JL. Raya kaligawe KM.4 Semarang

[Ardhidwiuliantoro10@gmail.com](mailto:Ardhidwiuliantoro10@gmail.com)

**Abstrak** - Energi listrik merupakan hal sangat penting dalam suatu gedung, untuk mencegah pemborosan energi pada gedung Fakultas Teknik, perlu dilakukan konservasi energi listrik dilakukan untuk mendapatkan penghematan energi tanpa harus mengurangi kenyamanan dalam penggunaannya. Oleh sebab itu, diperlukan pengukuran yang akurat terhadap penggunaan energi dalam bentuk audit energi yang ada di Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Langkah-langkah dalam penelitian ini adalah melakukan pengumpulan data historis berupa pembayaran rekening listrik, denah bangunan, kurva satu garis, dan denah instalasi listrik. Selanjutnya, dilakukan pengamatan dan pencatatan seluruh peralatan listrik setiap jam. Kemudian, dilakukan perhitungan jumlah kWh total selama 1 bulan. Langkah selanjutnya adalah dilakukan perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) pada ruangan ber-AC dan ruangan tidak ber-AC sehingga diketahui tingkat konsumsi energi di gedung Fakultas Teknik.

Berdasarkan hasil pengamatan pada Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang termasuk dalam kategori "efisien" (11,44 kWh/m<sup>2</sup>/bulan) karena standarnya sebesar 12,08 – 14,58 kWh/m<sup>2</sup>/bulan untuk ruangan ber-AC dan "efisien" untuk ruangan tidak ber-AC (1,0 kWh/m<sup>2</sup>/bulan) dengan standarnya sebesar 0,84-1,67 kWh/m<sup>2</sup>/bulan. Untuk nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) selama satu tahun, nilainya sebesar 84,71 kWh/m<sup>2</sup>/tahun yang artinya masih dibawah standard ASEAN-USAID yaitu sebesar 240 kWh/m<sup>2</sup>/tahun untuk Gedung Perkantoran (Komersil).

**Kata Kunci:** Audit Energi, Intensitas Konsumsi Energi, Fakultas Teknik, Univeritas Islam Sultan Agung

**Abstract** - Electricity energy is very important in a building, to prevent energy waste in the building of the Technical Faculty, it is necessary to conserve electrical energy to get energy savings without reducing comfort in its use. Therefore, an accurate measurement of energy use in the form of an energy audit is needed at the Technical Faculty of the Sultan Agung Islamic University in Semarang.

The steps in this research are collecting historical data in the form of payment of electricity bills, building plans, one-line curves, and electrical installation plans. Furthermore, observations and records of all electrical equipment are recorded every hour. Then, we calculate the total number of kWh for 1 month. The next step is to calculate the Energy Consumption Intensity (IKE) in air-conditioned and non-air-conditioned rooms so that the energy consumption level in the Faculty of Engineering building is known.

Based on observations on Energy Consumption Intensity (IKE), Faculty of Engineering, Sultan Agung Islamic University, Semarang is included in the "efficient" category (11.44 kWh / m<sup>2</sup> / month) because the standard is 12.08 - 14.58 kWh / m<sup>2</sup> / month for a room with a -AC and "efficient" for non-air-conditioned rooms (1.0 kWh / m<sup>2</sup> / month) with a standard of 0.84-1.67 kWh / m<sup>2</sup> / month. For the value of Energy Consumption Intensity (IKE) for one year, the value is 84.71 kWh / m<sup>2</sup> / year which means that it is still below the ASEAN-USAID standard of 240 kWh / m<sup>2</sup> / year for Office Buildings (Commercial).

**Keywords:** Energy Audit, Energy Consumption Intensity, Faculty of Engineering, Sultan Agung Islamic University

## I. PENDAHULUAN

Gedung Fakultas teknik (FT) Universitas Islam Sultan Agung Semarang, adalah bangunan yang memiliki 3 lantai. Gedung ini mulai dibuka pada saat Unissula pertama kali didirikan tepatnya 28 Februari 1964. Fakultas Teknik UNISSULA memiliki sumber daya listrik yang disupply oleh PLN dan generator. Dalam FT terdapat utilitas bangunan berupa penerangan, pengkondisian udara, pompa air, dll. Gedung tersebut memiliki potensi pemborosan energi listrik karena tingkat huniannya yang tinggi serta banyaknya perlengkapan utilitas bangunan.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis mencoba melakukan studi dan mengambil judul skripsi tentang: "**ANALISA KONSUMSI ENERGI LISTRIK UNTUK PENGHEMATAN ENERGI LISTRIK DI GEDUNG FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG "**

#### **A. Perumusan Masalah**

Untuk menyelesaikan masalah, dalam Tugas Akhir ini dibatasi oleh asumsi sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) di FT UNISSULA.
2. Berapa nilai rata-rata Intensitas konsumsi Energi (IKE) di FT UNISSULA ?
3. Bagaimana cara mencari peluang hemat energi listrik berdasarkan kondisi aktual di lapangan.

#### **B. Batasan Masalah**

Batasan masalah diantaranya:

1. Audit energi listrik hanya dilakukan pada FT UNISSULA.
2. Pada penelitian ini, audit energi dilakukan pada seluruh peralatan listrik terpasang di gedung Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang seperti AC, lampu, kipas angin, kulkas, komputer, *fingerprint*, proyektor, televisi, dan pompa air.
3. Menghitung nilai IKE untuk memperoleh hasil audit energi.
4. Audit energi ini berpedoman pada SNI 03-6196-26000 tentang Prosedur Audit Energi pada Bangunan Gedung dan pelengkapannya juga memakai (SNI 6196:2011).

#### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang masalah, tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) di FT UNISSULA.
2. Mengetahui rata-rata konsumsi energi listrik di FT UNISSULA.
3. Mengetahui peluang penghematan energy listrik di FT UNISSULA.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bisa menjadi referensi audit energi untuk instansi yang bermanfaat.
2. Pihak yang bersangkutan memperoleh bahan evaluasi tentang hasil audit energi.
3. Penelitian ini diharapkan mampu menjadi pendorong pihak yang bersangkutan segera menjadi pertimbangan dalam penghematan energi listrik agar mampu mengurangi pemborosan energi.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA/ LANDASAN TEORI**

Penelitian yang berjudul "Evaluasi IKE Listrik Melalui Audit Awal Energi Listrik di Kampus Polines" di lakukan tahun 2012, penelitian tersebut membahas tentang. Audit energi listrik ini dilakukan dengan mengacu pada standard audit energi listrik SNI 03-6196-2000. Pola pemakaian energi listrik dalam kegiatan pendidikan vokasional dikenali berdasarkan histori pemakaian energi dan pengukuran besaran listrik. Metode deskriptif kasuistik disertai bantuan uji statistik digunakan untuk mengevaluasi profil pemakaian listrik dan intensitas konsumsi energi (IKE) listrik kampus Politeknik Negeri Semarang selama kurun 2005 sampai dengan 2010. Hasil evaluasi menunjukkan intensitas konsumsi energi (IKE) listrik Kampus Politeknik Negeri Semarang ternyata masih memenuhi syarat hemat energi listrik dan tergolong sangat efisien. Beberapa langkah penghematan penggunaan energi listrik dapat dilakukan demi meningkatkan efisiensi operasional penyelenggaraan pendidikan [1].

Penelitian ini didasari oleh penelitian yang dilakukan oleh Jati Untoro yang berjudul "Audit Energi dan Analisis Penghematan Konsumsi Energi pada Sistem Peralatan Listrik di Gedung Pelayanan Unila". 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. Dari hasil penelitian, didapatkan IKE pada gedung-gedung tersebut. Gedung Perpustakaan nilai IKE nya 34,31 kWh/m<sup>2</sup>/tahun. Pada GSG IKE 26,89 kWh/m<sup>2</sup>/tahun. Dan pada Gedung A Fakultas Pertanian IKE 77,74 kWh/m<sup>2</sup>/tahun. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan energi listrik pada setiap gedung sudah sangat efisien karena standard IKE pada gedung perkantoran adalah 240 kWh/m<sup>2</sup>/tahun [2].

Penelitian yang berjudul "Analisa Audit Energi Untuk Pencaian Efisiensi Energi di Gedung AB, Kabupaten Tenggerang, banten" dilakukan tahun 2017. Penelitian tersebut membahas tentang proses penghematan energi listrik yaitu dengan manajemen energi dan audit energi. Penggunaan energi listrik di gedung AB, termasuk dalam pemakaian energi yang cukup besar dalam pembayaran tagihan listrik. Sebagai solusinya melakukan audit energi merupakan langkah yang baik. Dari hasil perhitungan, nilai IKE listrik, tahun 2014 adalah 29,291 kwh/m<sup>2</sup> pertahun dan tahun 2015 adalah 33m<sup>2</sup>16 kwh/m<sup>2</sup> pertahun, oleh karena itu perlu dilakukan pengamatan energi listrik dari data periode

sebelumnya pemakaian energi gedung tersebut apakah masih hemat dan efisien atau belum. Maka dari itu hasil dari audit akan dapat dianalisa letak pembengkakan arus yang disebabkan pemakaian energi yang berlebihan [3].

#### A. Audit Energi

Audit energi (*energy audit*) adalah nama umum untuk *heat balance* atau *energy balance* untuk digunakan para *engineer* beberapa tahun yang lalu. Menurut survei yang dipakai dalam mengidentifikasi peluang penghematan energi dan memungkinkan potensi diimplementasikan pada proyek-proyek konversi energi [4].

Audit energi ini meliputi analisa profil penggunaan energi, mengidentifikasi pemborosan energi dan membuat langkah pencegahan. Dengan melakukan audit energi, sehingga dapat diperkirakan energi yang akan dikonsumsi sehingga dapat dilakukan penghematan yang bisa dilakukan.

Audit energi adalah teknik yang digunakan untuk mendapatkan efisiensi suatu bangunan dengan metode tertentu. Pelaksanaan penelitian secara berkelanjutan diharapkan mampu mengidentifikasi efisiensi energi listrik dan tujuan dari analisa data adalah untuk memperoleh efisiensi energi listrik untuk menghitung nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) pada bangunan.

Audit energi dibagi kedalam 3 tahapan yaitu: audit energi awal, audit energi rinci, dan implementasi dan monitoring. Audit awal bisa dilihat dari rekening pembayaran yang telah dikeluarkan, sedangkan audit energi rinci dilaksanakan bila audit energi awal memberi gambaran besarnya Intensitas Konsumsi Energi (IKE) lebih besar dari target nilai yang ditentukan.

Audit energi dapat dilakukan setiap saat atau sesuai dengan jadwal yang sudah ditetapkan. Monitoring pemakaian energi secara teratur merupakan keharusan untuk mengetahui besarnya energi yang digunakan pada setiap bagian operasi selama selang waktu tertentu. Dengan demikian usaha-usaha penghematan dapat dilakukan.

#### B. Konsep Audit Energi

Audit energi merupakan usaha atau kegiatan untuk mengidentifikasi jenis dan besarnya energi yang digunakan pada bagian-bagian operasi suatu industri/pabrik atau bangunan dan mencoba mengidentifikasi kemungkinan penghematan energi. Sasaran dari audit energi adalah untuk mencari cara mengurangi konsumsi energi persatuan output dan mengurangi biaya operasi.

#### C. Macam-macam Audit Energi

##### a. Preliminary Audit

Audit yang hanya dilakukan pada bagian vital saja. Analisa didapat dengan melakukan perhitungan yang cukup jelas. Audit ini meliputi indentifikasi mesin, analisis kondisi aktual, menghitung konsumsi energi, menghitung pemborosan energi dan beberapa usulan.

##### b. Detailed Audit

Audit energi yang dilakukan secara menyeluruh terhadap seluruh aspek yang mengkonsumsi energi listrik beserta semua kemungkinan penghematan yang dapat dilakukan. Biasanya dilakukan oleh lembaga auditor yang profesional dalam jangka waktu tertentu. Pelaksanaan audit didahului dengan analisis biaya audit energi, indentifikasi mesin, analisis kondisi aktual dan menghitung semua konsumsi energi.

#### D. Tingkat Audit Energi

Audit energi biasanya dikerjakan dalam dua tingkat yaitu audit pendahuluan (*preliminary*) dan audit rinci (*detailed*) [5].

##### 1. Audit Energi Awal (*Preliminary Energy Audit*)

Audit energi awal merupakan pengumpulan data dimana, bagaimana, berapa dan jenis energi apa yang dipergunakan oleh suatu fasilitas. Data ini diperoleh dari catatan penggunaan energi pada tahun-tahun/bulan-bulan sebelumnya pada bangunan dan keseluruhan sistem kelengkapannya.

Audit energi awal mempunyai tiga tahap pelaksanaan, yaitu :

- a. Melakukan indentifikasi energi menurut jenis energi yang digunakan.
- b. Melakukan indentifikasi konsumsi energi per bagian/sistem dari bangunan dan kelengkapannya.
- c. Menghitung besarnya Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Gedung [6]

##### 2. Audit Energi Rinci (*detailed Energy Audit*)

Audit energi rinci merupakan survey dengan memakai instrumen untuk menyelidiki peralatan-peralatan energi. Yang selanjutnya diteruskan analisa secara rinci terhadap masing-masing komponen peralatan guna mengidentifikasi jumlah energi yang dikonsumsi oleh peralatan. Sehingga pada akhirnya dapat disusun aliran energi keseluruhan bangunan

Energi rinci (DEA) adalah audit energi yang dilakukan dengan menggunakan alat-alat ukur yang sengaja dipasang pada peralatan untuk mengetahui besarnya konsumsi energi. Kegiatan ini diikuti dengan analisis rinci penggunaan energi beberapa sistem. Tujuan dari audit energi ini untuk mengevaluasi kemungkinan penghematan energi (ECO's).

Audit energi rinci merupakan survey dengan memakai instrument untuk menyelidiki peralatan-peralatan energi. Yang selanjutnya diteruskan Analisa secara rinci terhadap masing-masing komponen peralatan yang bertujuan mengidentifikasi jumlah energi yang dikonsumsi oleh peralatan. Kegiatan audit rinci ini dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

- a. Penelitian konsumsi energi.
- b. Pengukuran energi.
- c. Identifikasi peluang hemat energi.
- d. Analisis peluang hemat energi [3].

#### E. Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

Intensitas Konsumsi Energi (IKE) adalah suatu besaran energi yang digunakan pada suatu bangunan gedung per luas area yang dikondisikan dalam satu bulan atau satu tahun. Sehingga, dapat dikatakan bahwa Intensitas Konsumsi Energi (IKE) adalah suatu acuan penggunaan energi yang digunakan di suatu gedung dan melihat potensi penghematan yang mungkin dilakukan [3].

Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$IKE = \frac{JUMLAH\ PEMAKAIAN\ ENERGI\ LISTRIK\ (Kwh)}{LUAS\ BANGUNAN\ (m^2)} \quad (2.1)$$

Dengan:

$Ke$  = Konsumsi energi (kWh)

$Lb$  = Luas total bangunan (m<sup>2</sup>)

$IKE$  = Intensitas Konsumsi Energi (kWh/m<sup>2</sup>/tahun)

IKE sendiri akan berbeda-beda di setiap jenis bangunan gedung. Besaran IKE telah di standardisasikan oleh ASEAN-USAID tahun 1992. Besarannya adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.1** Standardisasi IKE Pada Bangunan Gedung [7].

NO	Jenis Gedung	IKE (Kwh/m <sup>2</sup> /tahun)
1	Perkantoran (komersial)	240
2	Pusat perbelanjaan	330
3	Hotel dan apartemen	300
4	Rumah sakit	380

Menurut Pedoman Pelaksanaan Konservasi Energi nilai IKE dari suatu bangunan gedung dapat digolongkan dalam dua kriteria, yaitu untuk bangunan ber-AC dan bangunan tidak ber-AC.

**Tabel 2.2** kriteria Intensitas Konsumsi Energi (IKE) [7].

No	Keterangan	Konsumsi Energi Listrik Menurut IKE (kWh/m <sup>2</sup> /bulan)	
		Ber-AC	Tidak Ber-AC
1	Sangat Efisien	4,17-7,92	
2	Efisien	7,92-12,08	0,84-1,67
3	Cukup Efisien	12,08-14,58	1,67-2,5
4	Sedikit Boros	14,58-19,17	
5	Boros	19,17-23,75	2,5-3,34
6	Sangat Boros	23,75-37,5	3,34-4,17

### III. METODE PENELITIAN/EKSPERIMEN

#### 3.1 Langkah-Langkah Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

##### A. Pengumpulan Data Historis

Data historis yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Pembayaran rekening listrik beberapa bulan terakhir milik Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
- b. Melakukan pengumpulan dokumentasi bangunan gedung, berupa:

- Denah bangunan gedung untuk mengukur luas masing-masing ruangan di Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
- Mengamati dan mencatat seluruh peralatan listrik gedung Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang. setiap jam. Langkah-langkah yang dilakukan untuk melakukan hal ini adalah dengan mengamati masing-masing ruangan dan mencatat satu per satu peralatan listrik yang ada di setiap ruangan.

**B. Pengolahan Data**

Dalam pengambilan data penelitian ini, dilakukan pengukuran dan pencatatan pada kWh Meter Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang kemudian menghitung jumlah kWh totalnya dalam 1 bulan, yaitu selama tanggal 1-31 Juli 2019.

Selain itu, dilakukan pula perhitungan biaya pemakaian listrik pada Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang selama bulan Juli 2019. Pada penelitian ini, data-data listrik yang digunakan adalah data peralatan listrik yang terpasang di Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang, seperti AC, lampu, kipas angin, kulkas, komputer, *fingerprint*, proyektor, televisi, dan pompa air. Data per peralatan dihitung pada saat peralatan tersebut sedang menyala. Pengamatan peralatan menyala dilakukan setiap jam, mulai pukul 08.00 hingga 21.00 WIB. Sedangkan, untuk lampu jalan, menyala selama 12 jam, mulai pukul 18.00-06.00 WIB.

**C. Hasil Pengukuran MDP**

Pengukuran daya ini sebagai acuan penulis untuk mengetahui nilai pemakaian energi listrik di Fakultas teknik. Data ini didapatkan berdasarkan pengukuran pada panel MDP gedung Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

**D. Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE)**

Intensitas Konsumsi Energi (IKE) listrik adalah pembagian antara konsumsi energi listrik pada kurun waktu tertentu dengan satuan luas bangunan gedung. Menurut Pedoman Pelaksanaan Konservasi Energi, nilai IKE dari suatu bangunan gedung digolongkan dalam dua kriteria, yaitu: untuk bangunan ber-AC dan bangunan tidak ber-AC. Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dapat dirumuskan sebagai berikut:

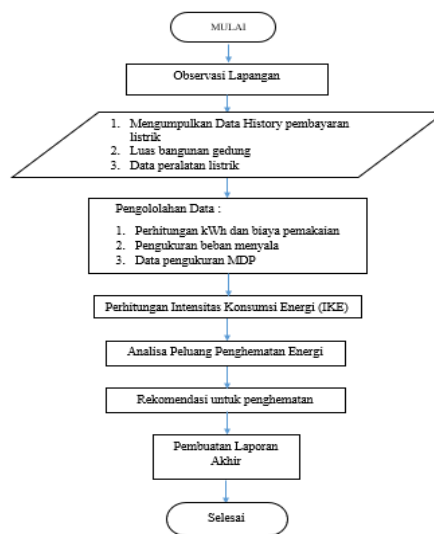
$$IKE = \frac{JUMLAH\ PEMAKAIAN\ ENERGI\ LISTRIK\ (Kwh)}{LUAS\ BANGUNAN\ (m^2)} \tag{3.1}$$

Dari hasil perhitungan nilai IKE ini, dapat dilihat tingkat konsumsi energi di gedung Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang dan dapat dikatakan efisien jika sesuai dengan standard yang sudah ditetapkan

**E. Rekomendasi untuk penghematan**

- Memilih AC hemat energi dengan daya (PK) yang sesuai dengan besarnya ruangan dan kapasitas orang didalamnya.
- Menghidupkan jumlah lampu sesuai kebutuhan.

**F. Flowchart**

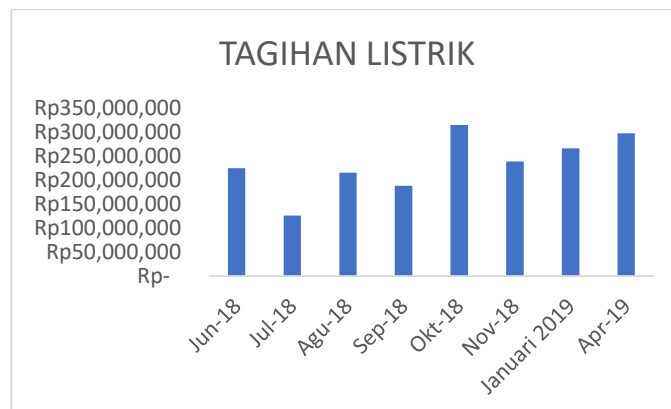


**gambar 3.1** flowchart

**IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Data Pembayaran Listrik**

Dalam melaksanakan audit energi listrik di gedung Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang, dalam kasus ini KWH gedung Fakultas Teknik tersebut dijadikan satu dengan Gedung Biro Rektor bisa disebut (powerhouse). maka data sekunder mengenai konsumsi energi diambil dari rekening listrik selama beberapa bulan terakhir, dari bulan Juni 2018 - juni 2019 (Rinciannya adalah sebagai berikut:



**Gambar 4.1** Data Pembayaran Rekening

Dari data pembayaran Rekening listrik di Universitas Islam Sultan Agung setiap Fakultas memiliki data Pembayaran yang berbeda misal pada Fakultas Teknologi Industri yang memiliki Kwh tersendiri dan terdapat pula Kwh yang tergabung (power Hose) yaitu Fakultas Psikologi, Fakultas Ilmu Keperawatan, Fakultas Ekonomi, Fakultas Hukum, Fakultas Agama dan Fakultas Teknik.

### B. Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Ruang ber-AC

Langkah berikutnya yaitu menghitung intensitas konsumsi energi (IKE) pada ruang ber-AC. Data yang dibutuhkan yaitu daya pemakaian energi selama 1 bulan dan luas gross ruang ber-AC.

**Tabel 4.1** Tabel IKE Ruang ber-AC

No	Nama ruangan Ber -AC	KWH 1 bulan	LUAS (m <sup>2</sup> )
1	Lantai 1	9563,16	702
2	Lantai 2	14504,29	1243,78
3	Lantai 3	7681,68	862,27
Total		31749,13	2808,05

Jadi, IKE ruang ber-AC adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{IKE} &= \frac{\text{JUMLAH PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK (Kwh)}}{\text{Total LUAS BANGUNAN (m}^2\text{)}} \\
 &= \frac{31749,13}{2808,05} \\
 &= 11.31 \text{ kWh/m}^2\text{/bulan}
 \end{aligned}$$

Jadi, dari hasil perhitungan ini diketahui konsumsi energi listrik di Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang pada bulan Juni 2019 untuk ruang ber-AC adalah sebesar 11,31 kWh/m<sup>2</sup>/bulan. Sehingga, dapat dikatakan konsumsi energinya berada di kategori “efisien” (7,92 – 12,08 kWh/m<sup>2</sup>/bulan).

### C. Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Ruang Tidak ber-AC

Selanjutnya adalah menghitung intensitas konsumsi energi (IKE) untuk ruang tidak ber-AC. Data yang dibutuhkan yaitu daya pemakaian energi selama 1 bulan dan luas gross ruang ber-AC.

**Tabel 4.2** Tabel IKE Ruang Tak ber-AC

No	Nama ruangan Tak Ber -AC	KWH 1 bulan	Luas
1	Lantai 1	1668,28	1582
2	Lantai 2	286,48	226,40
3	Lantai 3	170,14	251,29
Total		<b>2124,90</b>	<b>2059,69</b>

Nilai Intensitas Konsumsi Energi untuk ruang tidak ber-AC adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{IKE} &= \frac{\text{JUMLAH PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK (Kwh)}}{\text{LUAS BANGUNAN (m2)}} \\
 &= \frac{2124,90}{2059,69} \\
 &= 1,03 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan}
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas, konsumsi energi listrik di Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang pada bulan Juli 2019 untuk ruangan tidak ber-AC adalah sebesar 1,03 kWh/m<sup>2</sup>/bulan. Sehingga, dapat dikatakan konsumsi energinya berada di kategori “efisien” (0,84-1,67kWh/m<sup>2</sup>/bulan).

#### D. Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Selama 1 Tahun

Untuk menghitung intensitas konsumsi energi pada gedung Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang adalah dengan cara sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Total nilai kWh per bulan} &= \text{kWh ruangan ber-AC} + \text{kWh ruangan tidak ber-AC} \\
 &= 31749,13 + 2124,90 \\
 &= 33.874,03 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai kWh per hari} &= \frac{\text{Jumlah kWh bulan Juni 2019}}{30} \\
 &= \frac{33.874,03}{30} \\
 &= 1.13 \text{ kWh/hri}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai kWh per tahun} &= \text{nilai kWh 1 bulan} \times 12\text{bulan} \\
 &= 33.874,03 \times 12 \\
 &= 406.488.36 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Luas total Bangunan Gedung} &= \text{Luas bangunan ber-AC} + \text{Luas bangunan tak ber-AC.} \\
 &= 2808,05 + 2059,69 \\
 &= 4.867,74 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka, nilai IKE gedung selama 1 tahun} &= \frac{\text{nilai kWh gedung 1 tahun}}{\text{luas total bangunan gedung}} \\
 &= \frac{406.488.36 \text{ kWh}}{4.867,74 \text{ m}^2} \\
 &= 83.50 \text{ kWh/m}^2/\text{tahun.}
 \end{aligned}$$

#### E. PEMBAHASAN

Jika dibandingkan pada standard IKE ASEAN-USAID, nilai IKE diatas masih berada di bawah batas standard 240 kWh/m<sup>2</sup>/tahun untuk Gedung Perkantoran (Komersial). Maka, dapat dikatakan nilai IKE selama 1 tahun pada Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung sebesar 83,50 kWh/m<sup>2</sup>/tahun masih termasuk dibawah batas standard.

Meskipun perhitungan IKE untuk ruangan ber-AC dan tidak ber-AC masih pada kategori efisien dan cukup efisien, ditemukan ada beberapa ruangan yang berada di kategori agak boros, boros, dan sangat boros.

## V. kesimpulan

Dari seluruh tahap penelitian yang telah dilaksanakan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengamatan pada Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang termasuk dalam kategori “efisien” (11,31 kWh/m<sup>2</sup>/bulan) karena standarnya sebesar 12,08 – 14,58kWh/m<sup>2</sup>/bulan untuk ruangan ber-AC dan “efisien” untuk ruangan tidak ber-AC (1,03 kWh/m<sup>2</sup>/bulan) dengan standarnya sebesar 0,84-1,67 kWh/m<sup>2</sup>/bulan.
2. Untuk nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) selama satu tahun, nilainya sebesar 83.50 kWh/m<sup>2</sup>/tahun yang artinya masih di bawah standard ASEAN-USAID yaitu sebesar 240 kWh/m<sup>2</sup>/tahun untuk Gedung Perkantoran (Komersil).
3. Masih ada beberapa ruangan yang berada di kategori boros, agak boros, dan sangat boros yaitu pada ruang Dosen, ruang BAP, ruang Admintrasi, labaratorium, ruang Rapat, ruang Waki Dekan, ruang Kuliah R.GIII.2 dan Total kamar mandi lantai 1, yang perlu diperbaiki kedepannya dengan cara mengurangi konsumsi energi di ruangan tersebut dan menyesuaikan penggunaan energi dengan luas ruangnya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih merupakan bentuk apresiasi adanya kontribusi dari perorangan maupun lembaga yang tidak bisa masuk sebagai penulis. Ucapan terima kasih kepada pihak sponsor maupun dukungan finansial juga dituliskan di bagian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. S. Pasisarha, “Evaluasi IKE Listrik Melalui Audit Awal Energi Listrik di Kampus Polines,” pp. 1–7, 2010.
- [2] J. Untoro, H. Gusmedi, and N. Purwasih, “Audit Energi dan Analisis Penghematan Konsumsi Energi pada Sistem Peralatan Listrik di Gedung Pelayanan Unila,” vol. 8, p. 2, 2014.
- [3] B. A. W. & D. S. Permana, “Analisis Audit Energi Untuk Pencapaian Efisiensi Energi Di Gedung Ab, Kabupaten Tangerang, Banten,” *Tek. mesin*, vol. 06, pp. 85–93, 2017.
- [4] Ramadhani Subhan, “Analisa Konservasi Energi listrik Pada industri Tekstil, Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Indonesia,” 2010.
- [5] N. N. Rahayu, D. Suhendi, and E. Wismiana, “Audit Energi Listrik Pada Pt . X,” *Progr. Stud. Tek. Elektro, Fak. Tek. – Univ. Pakuan*, pp. 1–9.
- [6] SNI 6196:2011, “Prosedur Audit Energi,” *SNI 61962011*, 2011.
- [7] ASEAN-USAID, “ASEAN-USAID Buildings Energy Conservation Project FINAL REPORT,” vol. III, 1992.