

Audit Energi Sebagai Upaya Proses Efisiensi Pemakaian Energi Listrik Di Kampus Universitas Teuku Umar (UTU) Meulaboh

Muhammad Ikhsan¹, Maldi Saputra²

¹Dosen Teknik Sipil - Universitas Teuku Umar - Meulaboh
E-mail : mikhsanrustam@gmail.com

²Dosen Teknik Mesin - Universitas Teuku Umar - Meulaboh
E-mail : maidisaputra@utu.ac.id

Abstract

Electrical energy is one form of energy currently needed humans in everyday life. Projected load the higher the electrical energy requires the government to run the 10 thousand MW. Energy demand in Indonesia on average per year rose by 7%, while primary energy supply is only expected to increase by 2%. Thus, the development of energy sources other than oil and other fossil energy. Conserving energy is one important way to tackle the problem of energy, because the results can be felt in a relatively short time. Energy audit can help provide a picture of energy use, energy distribution, energy costs and energy conversion that eventually could be used to identify sources of energy waste. Teuku Umar University campus (UTU) Meulaboh has installed power with a load consisting of the installation of lighting, air conditioning in the room rector and academic faculty, computers and electrical machinery in several laboratories. In this study, carried out the process of energy audits to calculate the level of electrical energy use of a building or the main building on the campus of the University of Teuku Umar (UTU) Meulaboh, then the results were compared with existing standards for consideration to look for solutions saving energy use if the level of energy use exceeds existing standards. Implementation of research conducted at the University main campus Teuku Umar (UTU) Meulaboh based on pemasangan ampere meter used by each building. The study was conducted by taking the object amount of electrical energy consumption on campus and compared with a building area of energy use and multiplied by the occupancy rate of the building, resulting in a value Intensity Energy Consumption (IKE) will be compared with the standard IKE appropriate recommendation.

Keywords: Energy, Energy Audit, Energy Conservation, Energy Consumption Intensity (IKE)

1. PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan salah satu bentuk energi yang saat ini dibutuhkan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Proyeksi beban energi listrik yang semakin tinggi mengharuskan pemerintah menjalankan proyek 35 ribu MW. Di sisi lain krisis energi dan biaya tarif dasar listrik (TDL) yang cenderung naik mengharuskan kita melakukan upaya penghematan energi listrik.

Energi merupakan kebutuhan yang vital dalam setiap aspek kehidupan, peningkatan jumlah penduduk menyebabkan permintaan energi juga meningkat. Permintaan energi di Indonesia rata-rata per tahun naik sebesar 7% sedangkan pasokan energi primer diperkirakan hanya meningkat sebesar 2%. Dengan demikian, diperlukan pengembangan sumber energi lain, selain minyak dan energi fosil lainnya. Selain itu pola

konservasi dalam kaitannya dengan program penghematan energi, merupakan kegiatan penting yang dapat segera dilaksanakan.

Konservasi energi merupakan salah satu cara yang penting untuk menanggulangi masalah energi, karena hasilnya dapat dirasakan dalam waktu yang relatif singkat. Selain itu konservasi energi di sektor industri akan mengurangi biaya produksi sehingga akan memperkuat daya saing produk yang dihasilkan. Audit energi merupakan langkah awal dalam pelaksanaan program konservasi energi. Audit energi dapat membantu memberikan gambaran mengenai penggunaan energi, distribusi energi, biaya energi dan konversi energi yang akhirnya dapat digunakan untuk mengidentifikasi sumber pemborosan energi, guna mendapatkan langkah penghematan dan perbaikan-perbaikan yang layak untuk dilaksanakan sehingga meningkatkan efisiensi penggunaan energi.

Kampus Universitas Teuku Umar (UTU) Melaboh memiliki daya yang terpasang dengan beban yang terdiri dari instalasi penerangan, AC pada ruang rektorat dan akademik fakultas, komputer dan mesin-mesin listrik pada beberapa laboratorium, seperti laboratorium komputer, laboratorium ilmu pengetahuan alam, dan beberapa laboratorium fakultas lainnya. Proses audit energi untuk menghitung tingkat penggunaan energi suatu gedung atau bangunan, kemudian hasilnya dibandingkan dengan standar penggunaan energi (Intensitas Konsumsi Energi – IKE) sebagai bahan pertimbangan untuk dicarikan solusi penghematan penggunaan energi jika tingkat penggunaan energinya melebihi standar baku yang ada.

Penggunaan energi pada gedung perkantoran harus dilakukan secara efektif dan efisiensi, sehingga dapat meminimalisir pembayaran rekening listrik yang terlalu besar. Oleh karena itu perlu dilakukan suatu audit energi untuk menentukan nilai Intesitas Konsumsi Energi (IKE) pada gedung perkantoran agar mendapatkan nilai IKE yang sesuai standar sehingga tercapai penggunaan energi yang efektif dan efisien.

Dalam penelitian ini, dilakukan proses audit energi untuk menghitung tingkat penggunaan energi listrik suatu gedung atau bangunan utama pada kampus Universitas Teuku Umar (UTU) Meulaboh, kemudian hasilnya dibandingkan dengan standar yang ada sebagai bahan pertimbangan untuk dicarikan solusi penghematan penggunaan energi jika tingkat penggunaan energinya melebihi standar baku yang ada.

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian audit energi ini adalah mengetahui profil penggunaan energi dan peluang penghematan energi pada bangunan gedung untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi, sehingga penggunaan energi pada bangunan gedung tersebut bisa lebih efektif dan efisien sehingga dapat menghemat biaya.

Petunjuk Teknis Audit Energi Bangunan Gedung

Petunjuk teknis konservasi energi bidang audit energi pada bangunan gedung ini dimaksudkan sebagai pedoman bagi semua pihak yang terlibat dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pengelolaan gedung dalam rangka peningkatan efisiensi penggunaan energi sehingga dapat menekan pengeluaran biaya energi. Audit energi bertujuan mengetahui potret penggunaan energi dan mencari usaha yang perlu dilakukan dalam rangka meningkatkan efisiensi penggunaan energi. Lingkup bahasan petunjuk teknis ini meliputi :

- a. Kriteria audit energi
- b. Audit energi awal
- c. Audit energi rinci

Kriteria Audit Energi

Kriteria Umum

Audit energi dianjurkan untuk dilaksanakan terutama pada gedung perkantoran, pusat belanja, hotel, apartemen, dan rumah sakit. Dengan melaksanakan audit energi diharapkan :

- Dapat diketahui besarnya intensitas konsumsi energi (IKE) pada bangunan tersebut.
- Dapat dicegah pemborosan energi tanpa harus mengurangi tingkat kenyamanan gedung yang berarti pula penghematan biaya energi.
- Dapat diketahui profil penggunaan energi
- Dapat dicari upaya yang perlu dilakukan dalam usaha meningkatkan efisiensi penggunaan energi.

Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Listrik dan Standar

Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Listrik merupakan istilah yang digunakan untuk menyatakan besarnya pemakaian energi dalam bangunan gedung dan telah diterapkan di berbagai negara (ASEAN, APEC), dinyatakan dalam satuan kWh/m² per tahun. Sebagai “target”, besarnya IKE listrik untuk Indonesia, menggunakan hasil penelitian yang dilakukan oleh ASEANUSAID pada tahun 1987 yang laporannya baru dikeluarkan pada tahun 1992 dengan rincian sebagai berikut :

- IKE untuk perkantoran (komersial) : 240 kWh/m² per tahun.
- IKE untuk pusat belanja : 330 kWh/m² per tahun.
- IKE untuk hotel / apartemen : 300 kWh/m² per tahun.
- IKE untuk rumah sakit : 380 kWh/m² per tahun.

Dalam menghitung besarnya IKE listrik pada bangunan gedung, ada beberapa istilah yang digunakan, antara lain :

- IKE listrik per satuan luas kotor gedung. Luas kotor = luas total gedung yang dikondisikan (ber AC) + luas total gedung yang tidak dikondisikan (tanpa AC).
- IKE listrik persatuan luas total gedung yang dikondisikan (netto)
- IKE persatuan luas ruang dari gedung yang disewakan (net product)

Adapun perhitungannya sebagai berikut ini:

$$IKE = \frac{kWh \text{ Total}}{(Occ.Rate \times Area \text{ Room})} \dots\dots\dots 2.1$$

Sebagai pedoman, telah ditetapkan nilai standar IKE untuk bangunan di Indonesia yang telah ditetapkan oleh Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia tahun 2004.

Tabel : Standar Intensitas Konsumsi Energi (IKE).

| Kriteria | Ruangan AC (KWh/m ² /bin) | Ruangan Non AC (KWh/m ² /bin) |
|----------------|---|--|
| Sangat Efisien | 4,17 - 7,92 | 0,84 - 1,67 |
| Efisien | 7,92 - 12,08 | 1,67 - 2,5 |
| Cukup Efisien | 12,08 - 14,58 | - |
| Agak Boros | 14,58 - 19,17 | - |
| Boros | 19,17 - 23,75 | 2,5 - 3,34 |
| Sangat Boros | 23,75 - 37,75 | 3,34 - 4,17 |

Sumber : Departemen pendidikan nasional RI (2004)

Proses/Klasifikasi Audit Energi

Proses audit energi terdiri dari dua bagian yaitu audit energi awal dan audit energi rinci. Audit energi awal dapat dilakukan pemilik/pengelola gedung yang bersangkutan berdasarkan data rekening pembayaran energi yang dikeluarkan dan luas gedung. Disarankan IKE dari hasil audit energi awal disampaikan kepada asosiasi profesi atau instansi yang bersangkutan untuk dijadikan bahan informasi dan masukan dalam menetapkan IKE yang baru.

Jangkauan audit energi dimulai dari survei data sederhana hingga pengujian data yang sudah ada secara rinci, digabungkan dengan uji coba pada bangunan secara khusus, yang dirancang untuk menghasilkan data baru. Lamanya pelaksanaan suatu audit bergantung pada besar dan jenis fasilitas proses suatu bangunan dan tujuan dari audit itu sendiri.

Survei awal atau Audit Energi Awal (AEA) dapat dilaksanakan dalam waktu satu atau dua hari untuk suatu bangunan yang sederhana.

AEA terdiri dari dua bagian yaitu :

1. Survei manajemen energi.
Surveyor (atau auditor energi) mencoba untuk memahami kegiatan manajemen yang sedang berlangsung, dan kriteria putusan investasi yang mempengaruhi proyek konservasi.
2. Survei energi (teknis).
Bagian teknis dari AEA secara singkat mengulas kondisi dan operasi peralatan dari pemakai energi yang penting (misalnya boiler dan sistem uap) serta instrumentasi yang berkaitan dengan efisiensi energi. AEA akan dilakukan dengan menggunakan sedikit mungkin instrumentasi portable. Auditor energi akan bertumpu pada pengalamannya dalam mengumpulkan data yang relevan dan mengadakan observasi yang tepat, sehingga memberikan diagnosa situasi energi pabrik secara cepat.

Audit energi awal

A. Pengumpulan Dan Penyusunan Data Energi Bangunan

Kegiatan audit energi awal meliputi pengumpulan data energi bangunan dengan data yang tersedia dan tidak memerlukan pengukuran.

B. Data Yang Diperlukan

Data yang diperlukan meliputi :

- a. Dokumentasi bangunan Dokumentasi bangunan yang diperlukan adalah gambar teknik bangunan sesuai pelaksanaan konstruksi , terdiri :
 - 1) Denah tampak dan potongan bangunan seluruh lantai.
 - 2) Denah instalasi pencahayaan bangunan seluruh lantai.
 - 3) Diagram garis tunggal listrik, lengkap dengan penjelasan penggunaan daya listriknya dan besarnya penyambungan daya listrik PLN serta besarnya daya listrik cadangan dari Genset bila ada.
- b. Pembayaran rekening listrik bulanan bangunan selama satu tahun terakhir dan rekening pembelian bahan bakar minyak atau bahan bakar gas.
- c. Tingkat hunian bangunan (occupancy rate).

Berdasarkan data bangunan seperti disebutkan di atas, dapat dihitung :

- a. Rincian luas bangunan dan luas total bangunan (m²).
- b. Tingkat pencahayaan ruang (Lux/m²)
- c. Daya listrik total yang dibutuhkan (kVA atau kW)
- d. Intensitas daya terpasang per m² peralatan lampu (Watt/m²)
- e. Daya listrik terpasang per m² luas lantai untuk keseluruhan bangunan.
- f. Intensitas Konsumsi Energi (IKE) listrik bangunan.
- g. Biaya energi bangunan.

Audit Energi Rinci

A. Penelitian Dan Pengukuran Konsumsi Energi

Audit energi rinci perlu dilakukan bila audit energi awal memberikan gambaran nilai IKE listrik lebih dari nilai standar yang ditentukan. Audit energi rinci perlu dilakukan untuk mengetahui profil penggunaan energi pada bangunan, sehingga dapat diketahui peralatan pengguna energi apa saja yang pemakai energi cukup besar. Kegiatan yang dilakukan dalam penelitian energi adalah mengumpulkan dan meneliti sejumlah masukan yang dapat mempengaruhi besarnya kebutuhan energi bangunan, dan dari hasil penelitian dan pengukuran energi dibuat profil energi bangunan.

B. Pengukuran Energi

a. Alat Ukur dan kalibrasi

1. Seluruh analisa energi bertumpu pada hasil pengukuran. Hasil pengukuran harus dapat diandalkan dan mempunyai kesalahan error yang masih dapat diterima. Untuk itu penting menjamin bahwa alat ukur yang digunakan telah dikalibrasi

dalam batas waktu sesuai ketentuan yang berlaku. Kalibrasi ini dilakukan oleh pihak yang diberi wewenang hukum untuk itu.

2. Alat ukur yang digunakan dapat berupa alat ukur yang dipasang tetap (permanent) pada instalasi atau alat ukur yang dipasanga tidak tetap (portabel).

b. Pengukuran Tingkat Pencahayaan

Tingkat pencahayaan dihitung dengan menggunakan persamaan di bawah ini.

$$E_{rata} = \frac{F_{total} \times k_p \times k_d}{A} \text{ (lux)}$$

di mana :

F_{total} = Fluks luminus total dari semua lampu yang menerangi bidang kerja (lumen)

A = Luas bidang kerja (m²)

K_p = Koefisien penggunaan

K_d = Koefisien depresiasi (penyusutan)

c. Pengukuran Besarnya Konsumsi Energi Listrik – Pencahayaan

Pengukuran besarnya daya listrik untuk pencahayaan digunakan wattmeter dan pengukuran konsumsi energi menggunakan watt-jam meter yang dipasang tetap pada panel listrik yang melayani pencahayaan. Sangat ideal bila pada panel tersebut juga dipasangkan watt meter yang dilengkapi dengan watt maksimum. Pada kenyataannya dalam gedung komersial, energi untuk pencahayaan merupakan salah satu bagian yang relative besar penggunaan energi listriknya.

d. Pengukuran besarnya konsumsi listrik untuk tata udara

Pengukuran besar konsumsi listrik untuk tata udara tidak dijelaskan lebih detail pada laporan ini, karena pada laporan ini hanya membahas audit dan konservasi energi system pencahayaan.

C. Mengenali Kemungkinan Peluang Hemat Energi

Hasil pengukuran yang dilakukan, selanjutnya ditindak lanjuti dengan penghitungan besarnya intensitas konsumsi energi (IKE) dan penyusunan profil penggunaan energi bangunan. Besarnya IKE hasil perhitungan dibandingkan dengan IKE standar. Bila hasilnya ternyata kurang dari IKE standar maka kegiatan audit rinci dapat dihentikan atau bila diteruskan dengan harapan dapat memperoleh IKE yang lebih rendah lagi. Bila hasilnya lebih dari IKE target, berarti ada peluang untuk melanjutkan proses audit energi rinci berikutnya untuk memperoleh penghematan energi.

D. Analisa Peluang Hemat Energi

Apabila peluang hemat energi telah dikenali, selanjutnya perlu ditindaklanjuti dengan analisa peluang hemat energi, yaitu dengan cara membandingkan potensi perolehan hemat energi dengan biaya yang harus dibayar untuk pelaksanaan rencana penghematan energi yang direkomendasikan. Penghematan energi pada bangunan gedung tidak dapat diperoleh begitu saja dengan cara mengurangi kenyamanan penghuni.

Analisa peluang hemat energi dilakukan dengan usaha – usaha :

- a. Mengurangi sekecil mungkin penggunaan energi (Mengurangi kW dan jam operasi).
- b. Memperbaiki kinerja peralatan.
- c. Penggunaan sumber energi yang murah.

2. METODE PENELITIAN

Waktu Dan Tempat Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan di kampus induk Universitas Teuku Umar (UTU) – Alue Peunyareng, Meulaboh berdasarkan pada pemasangan ampere meter yang digunakan oleh setiap bangunan gedung. Penelitian dilakukan dengan mengambil objek jumlah pemakaian energi listrik di kampus tersebut dan dibandingkan dengan luas

bangunan penggunaan energi serta dikalikan dengan tingkat hunian bangunan, sehingga menghasilkan nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) yang akan dibandingkan dengan standard IKE sesuai rekomendasi.

Waktu pelaksanaan penelitian yang mencakup pengambilan data di kampus Universitas Teuku Umar (UTU) – Alue Peunyareng, Meulaboh dan pengolahan data sehingga menghasilkan hasil yang diharapkan memerlukan waktu sekitar 2 minggu.

Metodologi Penelitian

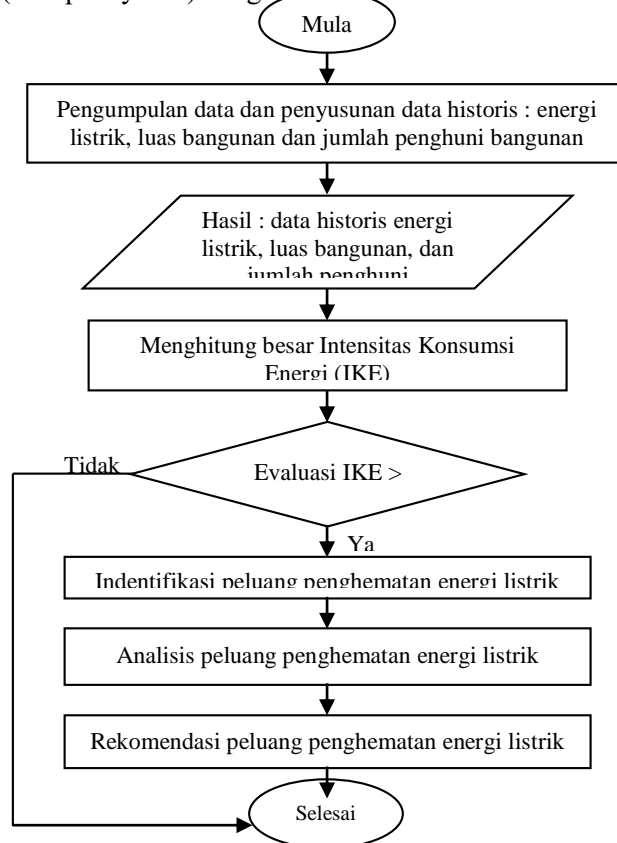
Proses Audit Energi yang dilaksanakan/dilakukan pada penelitian ini adalah ditunjukkan pada bagan alir penelitian, seperti diperlihatkan pada gambar 3.1, yang terdiri dari :

Audit Energi Awal

Proses audit energi dimulai dengan mencari nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) pada bangunan utama gedung kampus Universitas Teuku Umar (UTU) – Alue Peunyareng, Meulaboh berdasarkan pada pemasangan ampere meter tiap bangunan.

Pengambilan data tersebut memanfaatkan data historis penggunaan energi pada tiap bangunan, data-data luasan area bangunan serta luasan area kampus yang meliputi :

- › Dokumentasi bangunan
- › Pembayaran rekening listrik bulanan selama setahun terakhir
- › Tingkat hunian (occupancy rate) bangunan



Gambar : Bagan alir prosedur evaluasi Intensitas Konsumsi Energi (IKE) *Audit Energi Rinci*

Audit energi rinci adalah audit energi yang dilakukan menggunakan alat-alat ukur yang sengaja dipasang untuk mengetahui besarnya konsumsi energi.

Audit energi rinci diperlukan bila hasil audit awal menunjukkan pemakaian energi yang melebihi standard atau perhitungan IKE gedung melebihi IKE standard di Indonesia.

Kegiatan audit energi rinci meliputi pengukuran secara rinci dari penerangan, AC, komputer, air bawah tanah dan Laboratorium.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Penelitian

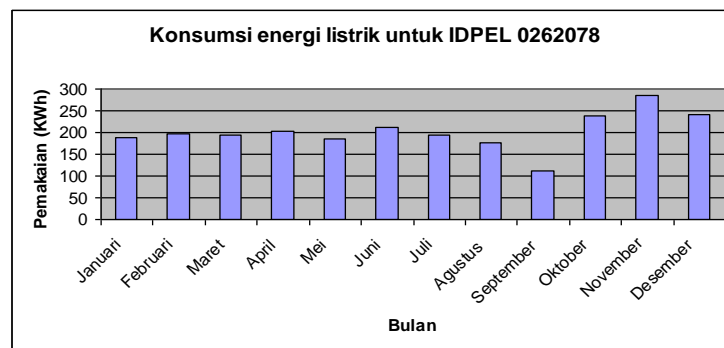
Dari hasil survei didapatkan data komposisi luas bangunan/ruang, tingkat konsumsi energi selama setahun dan data pemakaian (occupancy rate) gedung/ruang.

Bangunan kampus universitas teuku umar - meulaboh memiliki komposisi sebagai berikut :

Tabel : Komposisi Luas Bangunan dan Ruang

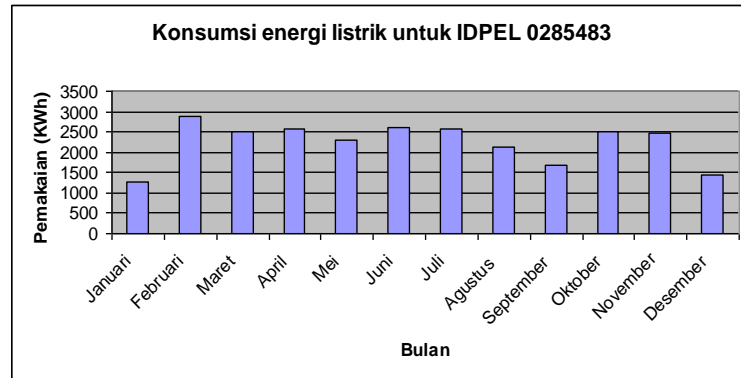
| No. | No. ID Pelanggan | Nama Bangunan | Jumlah Luas (m ²) |
|-----|------------------|---|-------------------------------|
| 1. | DA 0262078 | Aula, Kedekanan Fak. Eknomi, Ruang kuliah fak. Ekonomi, Perpustakaan UTU | 840 |
| 2. | DA 0285483 | Lab. Komputer, Lab. Basah fak Perikanan, Ruang kuliah fak. Perikanan, Gedung Rektorat | 928 |
| 3. | DA 0331054 | Kedekanan dan Ruang Kuliah Fak. Teknik | 320 |

Dari beberapa tipe gedung atau ruangan memiliki karakteristik-karakteristik yang berbeda. Kantor dan perpustakaan digunakan secara kontinyu rutin setiap hari selama hari kerja. Kelas hanya digunakan pada waktu proses kegiatan belajar mengajar dengan beban yang bervariasi dari pagi hingga sore hari. Laboratorium dipakai secara temporer dengan beban daya yang relatif tinggi.



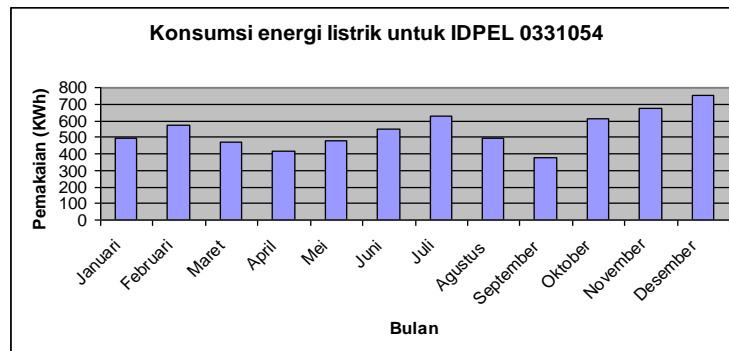
Gambar : Data konsumsi energi listrik selama setahun untuk IDPEL 0262078

Dari gambar terlihat bahwa terjadi variasi penggunaan energi listrik selama setahun untuk IDPEL 0262078. Penggunaan energi listrik tersebut dipengaruhi oleh penggunaan bangunan/ruang pada waktu tertentu. Penggunaan energi listrik terbesar terjadi pada bulan November yaitu sebesar 284,5 KWh dan pemakaian terkecil terjadi pada bulan September yaitu sebesar 111,7 KWh.



Gambar : Data konsumsi energi listrik selama setahun untuk IDPEL 0285483

Dari gambar terlihat bahwa terjadi variasi penggunaan energi listrik selama setahun untuk IDPEL 0285483. Penggunaan energi listrik tersebut dipengaruhi oleh penggunaan bangunan/ruang pada waktu tertentu. Penggunaan energi listrik terbesar terjadi pada bulan Februari yaitu sebesar 2881,7 KWh dan pemakaian terkecil terjadi pada bulan Januari yaitu sebesar 1285,6 KWh.



Gambar : Data konsumsi energi listrik selama setahun untuk IDPEL 0331054

Dari gambar terlihat bahwa terjadi variasi penggunaan energi listrik selama setahun untuk IDPEL 0331054. Penggunaan energi listrik tersebut dipengaruhi oleh penggunaan bangunan/ruang pada waktu tertentu. Penggunaan energi listrik terbesar terjadi pada bulan Desember yaitu sebesar 750,3 KWh dan pemakaian terkecil terjadi pada bulan September yaitu sebesar 375,1 KWh.

Tabel : Tingkat pemakaian ruang/gedung

| No. | Nama Bangunan | Persentase (%) |
|-----|---|----------------|
| 1. | Aula, Kedekanan Fak. Eknomi, Ruang kuliah fak. Ekonomi, Perpustakaan UTU | 80 |
| 2. | Lab. Komputer, Lab. Basah fak Perikanan, Ruang kuliah fak. Perikanan, Gedung Rektorat | 80 |
| 3. | Kedekanan dan Ruang Kuliah Fak. Teknik | 80 |

Analisis Data Tingkat Konsumsi Energi

Perhitungan besarnya Intensitas Konsumsi Energi (IKE) di kampus Universitas Teuku Umar – Melaboh dilakukan berdasarkan IDPEL penggunaan energi listrik yang terpasang pada masing-masing bangunan/ruang, seperti yang telah diperlihatkan pada tabel. Perhitungan IKE untuk IDPEL 0262078

Dari tabel dapat diketahui jumlah total pemakaian energi listrik sebesar 2421,2 KWh dengan biaya yang harus dibayarkan ke PLN selama setahun antara Januari 2013 sampai dengan Desember 2013 adalah sebesar Rp 22.961.199.

Dari data luas bangunan/ruang dan konsumsi energi serta tingkat *occupancy rate* maka dapat dihitung besarnya Intensitas Konsumsi Energi (IKE) kampus Universitas Teuku Umar - Meulaboh selama setahun untuk IDPEL 0262078 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}IKE &= \frac{KWh \text{ Total}}{(Occ. Rate \times Area \text{ Room})} \\ &= \frac{2421,2}{(0,8 \times 840)} \\ &= 3,6 \text{ KWh} / m^2 \text{ pertahun}\end{aligned}$$

Perhitungan IKE untuk IDPEL 0285483

Dari tabel dapat diketahui jumlah total pemakaian energi listrik sebesar 26.976,3 KWh dengan biaya yang harus dibayarkan ke PLN selama setahun antara Januari 2013 sampai dengan Desember 2013 adalah sebesar Rp 34.912.739.

Dari data luas bangunan/ruang dan konsumsi energi serta tingkat *occupancy rate* maka dapat dihitung besarnya Intensitas Konsumsi Energi (IKE) kampus Universitas Teuku Umar - Meulaboh selama setahun untuk IDPEL 0285483 adalah sebagai berikut :

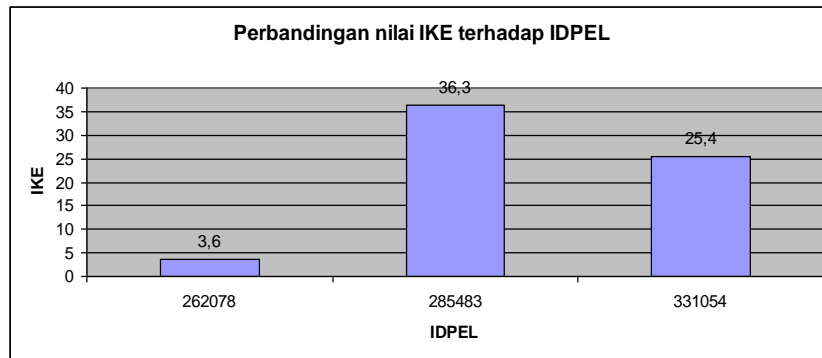
$$\begin{aligned}IKE &= \frac{KWh \text{ Total}}{(Occ. Rate \times Area \text{ Room})} \\ &= \frac{26976,3}{(0,8 \times 928)} \\ &= 36,3 \text{ KWh} / m^2 \text{ pertahun}\end{aligned}$$

Perhitungan IKE untuk IDPEL 0331054

Dari tabel dapat diketahui jumlah total pemakaian energi listrik sebesar 6.509,2 KWh dengan biaya yang harus dibayarkan ke PLN selama setahun antara Januari 2013 sampai dengan Desember 2013 adalah sebesar Rp 5.270.000.

Dari data luas bangunan/ruang dan konsumsi energi serta tingkat *occupancy rate* maka dapat dihitung besarnya Intensitas Konsumsi Energi (IKE) kampus Universitas Teuku Umar - Meulaboh selama setahun untuk IDPEL 0331054 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}IKE &= \frac{KWh \text{ Total}}{(Occ. Rate \times Area \text{ Room})} \\ &= \frac{6509,2}{(0,8 \times 320)} \\ &= 25,4 \text{ KWh} / m^2 \text{ pertahun}\end{aligned}$$



Gambar : Perbandingan nilai IKE terhadap IDPEL

Dari perhitungan nilai-nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) menurut IDPEL masing-masing, maka dapat disajikan gambar yang memberikan gambaran perbandingan nilai IKE terhadap IDPEL.

Dari gambar dapat dilihat bahwa nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) untuk masing-masing IDPEL adalah tidak sama. Nilai IKE terbesar terjadi pada IDPEL 285483 dengan nilai sebesar 36,6 KWh/m² pertahun dan nilai IKE terkecil terjadi pada IDPEL 262078 dengan nilai sebesar 3,6 KWh/m² pertahun.

Nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) rata-rata keseluruhan

Dari perhitungan nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) rata-rata keseluruhan kampus Universitas Teuku Umar - Meulaboh yaitu sebesar 21,8 KWh/m² pertahun, maka bila dibandingkan dengan nilai Intesitas Konsumsi Energi (IKE) standar ASEAN-AUSAID tahun 1987 untuk bangunan perkantoran di Indonesia adalah sebesar 240 KWh/m² pertahun sehingga ada selisih sebesar 218,2 KWh/m² pertahun yaitu berada dibawah standar.

Nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) yang berada jauh di bawah standar ini dapat terjadi karena beberapa kemungkinan :

1. Pemakaian energi yang rendah dikarenakan fasilitas ruangan belum memenuhi standar.
2. Pemakaian energi yang rendah dikarenakan fasilitas ruangan yang sudah memenuhi standar belum digunakan secara maksimal.
3. Pemakaian energi yang rendah karena dibatasi oleh daya listrik yang terpasang sehingga saat beban puncak (waktu jam kerja) penggunaan fasilitas tidak dapat maksimal.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) rata-rata keseluruhan kampus Universitas Teuku Umar - Meulaboh yaitu sebesar 21,8 KWh/m² pertahun masih dibawah nilai Intersitas Konsumsi Energi (IKE) standar yaitu sebesar 240 KWh/m² pertahun.
2. Peralatan untuk ruangan standar di kampus Universitas Teuku Umar – Meulaboh belum terpenuhi.
3. Daya terpasang dikampus Universitas Teuku Umar - Meulaboh tidak dapat mencukupi kebutuhan daya saat beban puncak sehingga sering terjadi trip di MCB.

5. SARAN

Dari hasil penelitian, maka perlu diberikan beberapa saran antara lain :

1. Perlu adanya peningkatan daya listrik yang terpasang untuk memenuhi kebutuhan energi listrik yang digunakan oleh peralatan-peralatan pada bangunan/ruang.
2. Peralatan untuk standar ruangan perlu segera dipasang dan dimanfaatkan.

3. Perlu dilakukan audit energi rutin setahun sekali.

Acknowledgment :

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Menteri Riset, Teknologi dan Perguruan Tinggi Republik Indonesia, Rektor Universitas Teuku Umar, dan LPPM Universitas Teuku Umar yang telah mendukung kegiatan penelitian ini melalui pendanaan tahun 2016-2017.

DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Standardisasi Nasional, 2000. *Prosedur Audit Energi pada Bangunan Gedung*. SNI 03-6169-2000.
2. Darmasetiawan C, Puspakesuma L. 1991. *Teknik Pencahayaan dan Tata Letak Lampu*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.
3. Direktorat Pengembangan Energi. *Petunjuk teknis konservasi energi; Prosedur Audit Energi Pada Bangunan Gedung*. Jakarta: Departemen Pertambangan dan Energi. Direktorat Jendral Pengembangan Energi.
4. Indonesia. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum nomor 29/PRT/M2006*).
5. Poerbo, H. 1995. *Utilitas Bangunan*. Jakarta : Djambatan.
6. Shiming D, Burnett J. 2002. *Energy use and management in hotels in Hong Kong*. *Hospitality Management* 21 (2002) 371 – 380
7. Smith, C.B. 1981. *Energy Management Principle*. Elsevier Science Ltd
8. Tangoro, D. 2004. *Utilitas Bangunan*. Jakarta : Universitas Indonesia.
9. Waterland, A.F. 1982. *Energy Management Handbook*. The Fairmont Press, Inc