

## Perbandingan Tiga Metode Pendekatan Nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Di Pondok Pesantren

**Deny Hermawan, Mhd Aldi Primasyukra, Mhd Fitra Zambak, Surya Hardi**

Magister Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
Jl. Denai No. 217 Medan, 20226  
e-mail: hermawandeny25@gmail.com

**Abstrak**— Pertambahan penduduk dan pertumbuhan ekonomi sejalan dengan meningkatnya kebutuhan dan konsumsi energi. Dalam sektor Pendidikan, penggunaan energi listrik menjadi kebutuhan pokok dan sangat penting. Intensitas Konsumsi Energi (IKE) adalah istilah yang digunakan untuk mengetahui energi listrik yang digunakan pada bangunan atau gedung dengan membandingkan luas bangunan atau gedung. Penghitungan IKE dapat dilakukan dengan beberapa metode berdasarkan luas bangunan atau gedung dengan acuan waktu operasional, dengan acuan waktu pemakaian harian, dan berdasarkan ruang ber-AC dan tidak ber-AC. Penelitian IKE ini dilakukan di pondok pesantren yang memiliki asrama dengan daya listrik dari PLN sebesar 23kVA dan tarif golongan S2. Hasil perhitungan IKE pondok pesantren tersebut dengan metode berdasarkan luas bangunan atau gedung dengan acuan waktu operasional dan dengan acuan waktu pemakaian harian, memiliki nilai IKE dibawah dari batas bawah nilai standar IKE untuk kategori sekolah, dan berdasarkan ruangan ber-AC pondok pesantren, memiliki nilai IKE dengan kategori sangat efisien dan ruangan tidak ber-AC memiliki nilai IKE dengan kategori efisien.

**Kata kunci** : IKE, Sekolah, Acuan, Ekonomis, Rekomendasi

***Abstract**— Energy consumption is increasing in line with the rate of economic growth and population growth. In the education sector, the use of electrical energy is a basic and very important need. Energy Use Intensity (EUI) is a term used to find out the electrical energy used in a building by comparing the area of the building. The EUI calculation can be done by several methods based on the area of the building with reference to operational time, or with reference to daily usage time, and based on Air-Conditioned and non-Air-Conditioned rooms. The EUI research was conducted in Islamic schools that have dormitories with 23 kVA of electricity from PLN at a rate of Gol S2. The results of the Islamic school analysis method based on the area of the building with reference to operational time and with reference to daily usage time, have an EUI value below the lower limit of the EUI standard value for the Islamic school category, and based on the air-conditioned room the Islamic school has an EUI criterion value of very efficient and Non-AC rooms have an efficient EUI criterion.*

**Keywords** : IKE, School, Reference, Economic, Recommendation

### I. PENDAHULUAN

Pertambahan penduduk dan pertumbuhan ekonomi sejalan dengan meningkatnya kebutuhan dan konsumsi energi. Energi listrik mempunyai peranan yang sangat penting dalam kemajuan perekonomian dan pembangunan sektor nasional. Dalam bidang pendidikan, penggunaan energi listrik menjadi kebutuhan pokok dan sangat penting. Hal ini juga diperjelas dengan besarnya pembayaran rekening listrik pada tiap bulannya.

Dengan adanya kebijakan pengurangan subsidi listrik dari pemerintah, dapat membuat semua sektor berdampak dan harus berbenah. Termasuk PLN sebagai perusahaan milik negara yang mengelola dan menyediakan energi listrik, sehingga salah satu langkah yang paling nyata adalah menaikkan tarif dasar listrik (TDL).

Dengan mempertimbangkan kondisi tersebut, disemua bidang termasuk di bidang pendidikan, salah satunya sekolah harus melakukan penghematan guna menekan penggunaan listrik yang selanjutnya akan mengurangi tagihan pembayaran rekening listrik.

Cara untuk menghemat pengeluaran pemakaian listrik adalah dengan cara mengetahui seberapa banyak konsumsi listrik yang rutin digunakan dan dibayarkan pada setiap bulannya. Kemudian melakukan audit energi untuk menentukan bagian mana yang harus mengurangi penggunaan dan penghematan listrik. Adapun audit energi dilakukan dengan menentukan nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE).

IKE adalah istilah yang digunakan untuk mengetahui energi listrik yang digunakan pada bangunan atau gedung dengan membandingkan luas

bangunan atau gedung. Penghitungan IKE dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu:

- Berdasarkan luas bangunan dengan acuan waktu operasional dan acuan waktu pemakaian harian.
- Berdasarkan ruang ber-AC dan tidak ber-AC

Karena Analisa IKE dengan beberapa metode diatas belum pernah dilakukan sekaligus, maka dengan penelitian ini diharapkan dapat melihat perbandingan pendekatan nilai dari metode-metode penghitungan nilai IKE dengan standar yang sudah ditentukan.

## II. STUDI PUSTAKA

### A. Proses Audit Energi

Beberapa tujuan dari suatu kegiatan Audit Energi menurut ISO 50001 (ESDM, 2015) :

- Mengetahui nilai intensitas konsumsi energi dan profil pemakaian.
- Mengetahui energi eksisting operasional fasilitas suatu industri / bangunan pada periode tertentu
- Mengidentifikasi jenis alternatif konservasi energi, maupun penghematan energi sebagai bagian dari manajemen energi sebuah industri / bangunan
- Memilih suatu keputusan alternatif jenis konservasi energi yang terbaik sebagai rekomendasi dari perencanaan manajemen energi industri / bangunan.

Dalam proses mencari pendekatan nilai IKE, ada beberapa Tahap yang harus dilakukan, antara lain :

- Tahap I, mendapatkan data awal dari bangunan, yaitu mengetahui tagihan listrik yang dibayarkan setiap bulannya. Hal ini untuk mengetahui kelayakan dan golongan dari pemakaian listrik sebuah bangunan atau gedung tersebut.
- Tahap II, mendapatkan data umum suatu bangunan misalnya berupa data fungsi, data luas, dan data peralatan ME pada bangunan tersebut.
- Tahap III, survei dan analisa pemakaian energi. Pada tahap ini, data yang terkumpul kemudian dianalisa untuk mengestimasi konsumsi energi pada bangunan atau gedung tersebut.
- Tahap IV, analisa dan rekomendasi. Konsumsi energi yang telah diidentifikasi, kemudian dicari nilai IKE dan dianalisa untuk menunjukkan besar penghematan yang diberikan dan kemungkinan penerapannya pada bangunan atau gedung tersebut.

### B. Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

Standar IKE untuk berbagai tipe/fungsi bangunan atau gedung [4].

Tabel 1. Standar IKE Tipe/Fungsi Bangunan atau Gedung

| Tipe Bangunan | Rentang IKE (kWh/m <sup>2</sup> /tahun) |       |            | Waktu operasional acuan   |
|---------------|---|-------|------------|---|
|               | Batas bawah                             | Acuan | Batas atas |   |
| Perkantoran   | 210                                     | 250   | 285        | 10 jam/hari,<br>5 hari/minggu,<br>52 minggu/th<br>= 2600 jam/th |
| Hotel         | 290                                     | 350   | 400        | 10 jam/hari,<br>5 hari/minggu,<br>52 minggu/th<br>= 2600 jam/th |
| Apartemen     | 300                                     | 350   | 400        | 10 jam/hari,<br>5 hari/minggu,<br>52 minggu/th<br>= 2600 jam/th |
| Sekolah       | 195                                     | 235   | 265        | 10 jam/hari,<br>5 hari/minggu,<br>52 minggu/th<br>= 2600 jam/th |
| Rumah sakit   | 320                                     | 400   | 450        | 10 jam/hari,<br>5 hari/minggu,<br>52 minggu/th<br>= 2600 jam/th |
| Pertokoan     | 350                                     | 450   | 500        | 10 jam/hari,<br>5 hari/minggu,<br>52 minggu/th<br>= 2600 jam/th |

Sumber: Pergub DKI No.38 tahun 2012

Berdasarkan luas bangunan atau gedung, IKE adalah istilah yang digunakan untuk mengetahui energi listrik yang digunakan pada bangunan atau gedung dengan membandingkan luas bangunan gedung.

Satuan IKE adalah kWh/m<sup>2</sup> per tahun. Adapun perhitungan dari IKE sebagai berikut : (SNI 03-6196-2000).

$$IKE = \frac{kWh \text{ total}}{luas \text{ area}}$$

Berdasarkan ruang ber-AC dan tidak ber-AC, sebagai pedoman, telah ditetapkan nilai standart IKE untuk bangunan di Indonesia yang telah ditetapkan oleh Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia tahun 2004 [9].

Tabel 2. Standar IKE

| Kriteria       | ber-AC                    | tidak ber-AC              |
|----------------|---------------------------|---------------------------|
|                | (kWh/m <sup>2</sup> /bln) | (kWh/m <sup>2</sup> /bln) |
| Sangat Efisien | 4,17 - 7,92               | 0,84 - 1,67               |
| Efisien        | 7,92 - 12,08              | 1,67 - 2,50               |
| Cukup Efisien  | 12,08 - 14,58             | -                         |
| Agaok boros    | 14,58 - 19,17             | -                         |
| Boros          | 19,17 - 23,75             | 2,50 - 3,34               |
| Sangat Boros   | 23,75 - 37,75             | 3,34 - 4,17               |

Sumber: Departemen Pendidikan Nasional RI (2004)

Dalam menghitung besarnya IKE listrik pada ruangan yang ber-AC dan tidak ber-AC, dapat ditentukan dengan perhitungan sebagai berikut ini :

Dalam menghitung besarnya IKE listrik pada ruangan yang ber-AC dan tidak ber-AC, dapat ditentukan dengan perhitungan sebagai berikut ini:

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

### III. METODE

Flowchart dalam penelitian seperti dibawah ini.



Gambar 1. Flowchart

Pada penelitian ini objek kajian adalah bagaimana perbandingan tiga metode ekonomis dalam menganalisa IKE pada salah satu pondok pesantren yang mempunyai asrama di daerah Deli Serdang, Sumatera Utara.

Bentuk data penelitian yang digunakan adalah:

1. Data kuantitatif adalah data yang berupa data angka yang dapat dihitung berupa rekening listrik yang dibayarkan, luas bangunan atau gedung, dan jumlah pemakaian energi alat listrik pada setiap ruangan.
2. Data kualitatif berupa data yang tidak dapat dihitung berupa perubahan lama waktu alat listrik yang dipakai setiap harinya.

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Perhitungan IKE Berdasarkan Luas Bangunan

##### a. Tahap I, Data Rekening Listrik

Dari rekening Listrik diketahui rata-rata pembayaran tiap bulan pada tahun 2020 adalah sebesar Rp. 8.605.140,- dimana konsumen tersebut merupakan pelanggan PLN sebesar 23.000VA (23kVA) dengan tarif Gol S2.

##### b. Tahap II, Data Bangunan dan Peralatan Listrik yang Digunakan

Bangunan atau gedung yang dilakukan audit adalah pondok pesantren dengan asrama yang memiliki memiliki puluhan bangunan berlantai satu dan berlantai dua dengan ruangan yang terdiri dari:

1. 29 Kelas Belajar
2. 43 Kamar Asrama
3. 2 Rumah Pengajar
4. 1 Kantin
5. 12 Kamar Mandi
6. Ruangannya lainnya

Untuk kelistrikannya terdiri dari listrik 3 fasa dengan MCB 35A.

Peralatan listrik yang digunakan yaitu:

1. Lampu
2. AC
3. Komputer
4. Blender
5. Kulkas
6. Dispenser
7. Mesin Cuci
8. TOA
9. Pompa Air
10. Kipas Angin
11. TV
12. Setrika
13. Rice Cooker

## c. Tahap III, Estimasi Pemakaian

## 1. Acuan Waktu Operasional

Adalah pemakaian jam operasi = 10 jam per-hari, 5 hari per-minggu, 52 minggu per-tahun = 2.600 jam per-jam [4].

Estimasi pemakaian energi listrik adalah:

Tabel 3. Acuan Waktu Operasional

| RUANG KELAS  |            |       |          |     |    |    |       |
|--------------|------------|-------|----------|-----|----|----|-------|
| RUANG        | L          | BEBAN | N        | N.R | P  | T  |       |
| 1            | Kelas      | 64    | Lampu    | 5   | 19 | 26 | 2.470 |
| 2            |            |       | Kipas    | 1   | 19 | 75 | 1.425 |
| RUANG KELAS  |            |       |          |     |    |    |       |
| RUANG        | L          | BEBAN | N        | N.R | P  | T  |       |
| 1            | Kelas      | 64    | Lampu    | 5   | 6  | 26 | 780   |
| 2            |            |       | Kipas    | 1   | 6  | 75 | 450   |
| 3            |            |       | PC       | 1   | 6  | 15 | 900   |
| RUANG KELAS  |            |       |          |     |    |    |       |
| RUANG        | L          | BEBAN | N        | N.R | P  | T  |       |
| 1            | Kelas      | 64    | Lampu    | 5   | 4  | 26 | 520   |
| 2            |            |       | Kipas    | 1   | 4  | 75 | 300   |
| 3            |            |       | AC       | 1   | 4  | 74 | 2.984 |
| 4            |            |       | PC       | 1   | 4  | 15 | 600   |
| KAMAR ASRAMA |            |       |          |     |    |    |       |
| RUANG        | L          | BEBAN | N        | N.R | P  | T  |       |
| 1            | K asrama   | 64    | Lampu    | 5   | 43 | 26 | 5.590 |
| 2            |            |       | Kipas    | 1   | 43 | 75 | 3.225 |
| RUMAH        |            |       |          |     |    |    |       |
| RUANG        | L          | BEBAN | N        | N.R | P  | T  |       |
| 1            | R tamu     | 6     | Lampu    | 2   | 2  | 24 | 96    |
| 2            |            |       | TV       | 1   | 2  | 60 | 120   |
| 3            |            |       | Setrika  | 1   | 2  | 30 | 600   |
| 4            | K tidur I  | 9     | Lampu    | 1   | 2  | 16 | 32    |
| 5            |            |       | AC       | 1   | 2  | 74 | 1492  |
| 6            | K tidur II | 9     | Lampu    | 1   | 2  | 16 | 32    |
| 7            |            |       | AC       | 1   | 2  | 74 | 1492  |
| 8            | Dapur      | 6     | Lampu    | 1   | 2  | 24 | 48    |
| 9            |            |       | Kulkas   | 1   | 2  | 15 | 300   |
| 10           |            |       | Blender  | 1   | 2  | 20 | 400   |
| 11           |            |       | R cooker | 1   | 2  | 50 | 100   |
| 12           | K mandi    | 3     | Lampu    | 1   | 2  | 5  | 10    |

| 13                    |         |       | M Cuci    | 1   | 2  | 20 | 400    |
|-----------------------|---------|-------|-----------|-----|----|----|--------|
| 14                    | Teras   | 3     | Lampu     | 1   | 2  | 16 | 32     |
| KANTIN                |         |       |           |     |    |    |        |
| RUANG                 | L       | BEBAN | N         | N.R | P  | T  |        |
| 1                     | Kantin  | 128   | Lampu     | 6   | 1  | 26 | 156    |
| 2                     |         |       | Kipas     | 2   | 1  | 75 | 150    |
| 3                     |         |       | kulkas    | 4   | 1  | 15 | 600    |
| KAMAR MANDI           |         |       |           |     |    |    |        |
| RUANG                 | L       | BEBAN | N         | N.R | P  | T  |        |
| 1                     | K mandi | 3     | Lampu     | 1   | 12 | 16 | 192    |
| 2                     |         |       | P Air     | 6   | 12 | 30 | 21.600 |
| DAN LAIN-LAIN         |         |       |           |     |    |    |        |
| RUANG                 | L       | BEBAN | N         | N.R | P  | T  |        |
| 1                     | Lorong  |       | Dispenser | 2   | 1  | 25 | 500    |
| 2                     |         |       | Toa       | 4   | 1  | 50 | 200    |
| 3                     | Joglo   | 9     | Lampu     | 1   | 1  | 24 | 24     |
| Total Pemakaian (kWh) |         |       |           |     |    |    | 47,82  |

## 2. Acuan Waktu Pemakaian Harian

Adalah dimana setiap beban listrik dihitung berdasarkan rata-rata pemakaian alat listrik setiap hari, dan jam operasi perbulan dihitung 30 hari. Estimasi pemakaian energi listrik adalah.

Tabel 4. Acuan Waktu Pemakaian Harian

| 19 RUANG KELAS     |          |       |       |   |    |     |         |
|--------------------|----------|-------|-------|---|----|-----|---------|
| RUANG              | L        | BEBAN | N     | t | P  | T   |         |
| 1                  | Kelas    | 64    | Lampu | 5 | 4  | 26  | 520     |
| 1                  |          |       | Kipas | 1 | 8  | 75  | 600     |
| Total Pemakaian*19 |          |       |       |   |    |     | 21.280  |
| 6 RUANG KELAS      |          |       |       |   |    |     |         |
| RUANG              | L        | BEBAN | N     | t | P  | T   |         |
| 1                  | Kelas    | 64    | Lampu | 5 | 4  | 26  | 520     |
| 1                  |          |       | Kipas | 1 | 8  | 75  | 600     |
| 1                  |          |       | PC    | 1 | 4  | 150 | 600     |
| Total Pemakaian*6  |          |       |       |   |    |     | 10.320  |
| 4 RUANG KELAS      |          |       |       |   |    |     |         |
| RUANG              | L        | BEBAN | N     | t | P  | T   |         |
| 1                  | Kelas    | 64    | Lampu | 5 | 4  | 26  | 520     |
| 1                  |          |       | Kipas | 1 | 8  | 75  | 600     |
| 1                  |          |       | AC    | 1 | 8  | 746 | 5.968   |
| 1                  |          |       | PC    | 1 | 4  | 150 | 600     |
| Total Pemakaian*4  |          |       |       |   |    |     | 30.752  |
| 43 KAMAR ASRAMA    |          |       |       |   |    |     |         |
| RUANG              | L        | BEBAN | N     | T | P  | T   |         |
| 1                  | K asrama | 64    | Lampu | 5 | 12 | 26  | 1.560   |
| 1                  |          |       | Kipas | 1 | 12 | 75  | 900     |
| Total Pemakaian*43 |          |       |       |   |    |     | 105.780 |

| 2 RUMAH                     |            |     |           |   |    |     |         |
|-----------------------------|------------|-----|-----------|---|----|-----|---------|
|                             | RUANG      | L   | BEBAN     | N | T  | P   | T       |
| 1                           | R tamu     | 6   | Lampu     | 2 | 4  | 24  | 192     |
| 2                           |            |     | TV        | 1 | 2  | 60  | 120     |
| 3                           |            |     | Setrika   | 1 | 2  | 300 | 600     |
| 4                           | K tidur I  | 9   | Lampu     | 1 | 8  | 16  | 128     |
| 5                           |            |     | AC        | 1 | 8  | 746 | 5968    |
| 6                           | K tidur II | 9   | Lampu     | 1 | 8  | 16  | 128     |
| 7                           |            |     | AC        | 1 | 8  | 746 | 5968    |
| 8                           | Dapur      | 6   | Lampu     | 1 | 3  | 24  | 72      |
| 9                           |            |     | Kulkas    | 1 | 24 | 150 | 3.600   |
| 10                          |            |     | Blender   | 1 | 1  | 200 | 200     |
|                             |            |     | R cooker  | 1 | 2  | 50  | 100     |
| 11                          | K mandi    | 3   | Lampu     | 1 | 24 | 5   | 120     |
|                             |            |     | M Cuci    | 1 | 2  | 200 | 400     |
| 12                          | Teras      | 3   | Lampu     | 1 | 8  | 16  | 128     |
| Total Pemakaian*2           |            |     |           |   |    |     | 35.448  |
| 1 KANTIN                    |            |     |           |   |    |     |         |
|                             | RUANG      | L   | BEBAN     | N | T  | P   | T       |
| 1                           | Kantin     | 128 | Lampu     | 6 | 8  | 26  | 1.248   |
| 1                           |            |     | Kipas     | 2 | 8  | 75  | 1.200   |
| 1                           |            |     | kulkas    | 4 | 24 | 150 | 14.400  |
| Total Pemakaian             |            |     |           |   |    |     | 16.848  |
| 12 KAMAR MANDI              |            |     |           |   |    |     |         |
|                             | RUANG      | L   | BEBAN     | N | T  | P   | T       |
| 1                           | K mandi    | 3   | Lampu     | 1 | 24 | 16  | 384     |
| 1                           |            |     | P air     | 6 | 4  | 300 | 7.200   |
| Total Pemakaian*12          |            |     |           |   |    |     | 91.008  |
| DAN LAIN-LAIN               |            |     |           |   |    |     |         |
|                             | RUANG      | L   | BEBAN     | N | T  | P   | T       |
| 1                           | Lorong     |     | Dispenser | 2 | 24 | 250 | 12.000  |
| 2                           |            |     | Toa       | 4 | 8  | 50  | 1.600   |
| 3                           | Joglo      | 9   | Lampu     | 1 | 12 | 24  | 288     |
| Total Pemakaian             |            |     |           |   |    |     | 13.888  |
| Total Pemakaian Keseluruhan |            |     |           |   |    |     | 325.324 |

Total pemakaian beban listrik pertahun  
 $= 325.324 * 30 * 12 = 117.116,64 \text{ kWh}$

Jumlah total luas bangunan =  $4.853 \text{ m}^2$ ,

nilai IKE terhadap luas bangunan  
 $= \frac{117.116,64}{4.853} = 24,13 \text{ kWh/m}^2 \text{ tahun}$

Tabel 5. Kelompok Jenis Alat Listrik Per-Item

| Alat Listrik | Jumlah Pemakaian | Persentase |
|--------------|------------------|------------|
| Lampu        | 89.840           | 27,62%     |
| Kipas angin  | 57.300           | 17,62%     |
| AC           | 47.744           | 14,68%     |
| PC           | 6.000            | 1,84%      |
| TV           | 240              | 0,07%      |
| Setrika      | 1.200            | 0,37%      |
| Kulkas       | 21.600           | 6,64%      |
| Blender      | 400              | 0,12%      |
| Pompa air    | 86.400           | 26,57%     |
| Dispenser    | 12.000           | 3,69%      |
| TOA          | 1.600            | 0,49%      |
| Mesin Cuci   | 800              | 0,25%      |
| Rice Cooker  | 100              | 0,03%      |

d. Tahap IV, Analisa dan Rekomendasi

Jika dilihat dari estimasi pemakaian beban listrik :

a. Acuan waktu operasional

Estimasi pemakaian daya sebulan

$$= \frac{124.332}{12} = 10.361 \text{ kWh}$$

Biaya listrik PLN dengan golongan S2/TR  
 (3.500 VA s/d 200 kVA)

$$= \text{Rp. } 900,- / \text{ kWh [3]}$$

$\Delta$  tagihan perbulannya adalah

$$= 10.361 \times 900 = \text{Rp. } 9.324.900,-$$

b. Acuan waktu pemakaian harian

Estimasi pemakaian daya sebulan

$$= 325.320 \times 30 = 9.759,60 \text{ kWh}$$

$\Delta$  tagihan perbulannya adalah

$$= 9.759,60 \times 900 = \text{Rp. } 8.783.640,-$$

Dari estimasi pemakaian beban listrik:

1. Dengan acuan waktu operasional, didapat nilai IKE sebesar  $25,62 \text{ kWh/m}^2$  tahun.

2. Dengan acuan waktu pemakaian harian, didapat nilai IKE sebesar  $24,13 \text{ kWh/m}^2$  tahun.

Jika ditinjau dari tabel standar IKE, untuk tipe sekolah (batas bawah 195), maka dapat dikategorikan termasuk kategori efisien dalam konsumsi energi listrik.

Nilai IKE untuk pondok pesantren masih dibawah dari batas bawah standar IKE, tetapi masih tetap bisa untuk melakukan penghematan energi listrik, terutama terhadap pemakaian alat listrik terbesar yaitu pada :

1. Acuan waktu operasional,

1. Pompa air 45,17%
2. Lampu 20,87%
3. AC 12,48%
4. Kipas angin 11,61%
5. PC 3,14%

2. Acuan waktu pemakaian harian,

1. Lampu 27,62%
2. Pompa air 26,57%
3. Kipas angin 17,62%
4. AC 14,68%
5. Kulkas 6,64%

Perhitungan estimasi dengan 2 acuan yang berbeda, didapat bahwa 4 alat listrik teratas merupakan beban/pemakaian energi listrik terbesar di pondok pesantren. Dengan ini, kami sebagai penulis memberikan rekomendasi peluang penghematan terutama pada 4 pemakaian beban listrik terbesar (Lampu, Pompa air, Kipas angin, dan AC), seperti :

1. Aspek pemakaian Lampu

Pada aspek ini bisa dilihat bahwa dari keseluruhan beban yang ada, pemakaian lampu adalah beban terbesar pada pesantren. Hal ini dikarenakan pada pesantren memang sangat dibutuhkannya penerangan. Rekomendasi yang dapat diberikan ialah dengan menyesuaikan daya lampu yang terpasang dengan fungsi dari ruangan misalnya pada Lorong (lampu didepan kelas) dan pada joglo. Rekomendasi yang lain adalah dengan memakai atau menggunakan hemat energi (LED), sehingga jumlah daya yang terpakai dapat diminimalisir.

#### 2. Aspek pemakaian Pompa air

Pada aspek ini juga bisa dilihat bahwa pemakaian pompa air juga termasuk yang bebannya terbesar ke dua. Hal ini dikarenakan kebutuhan air yang tinggi pada pesantren dan juga luasnya daerah pesantren tersebut sehingga pemakaian pompa air menjadi salah satu penyumbang beban terbesar ke dua di pesantren. Rekomendasi yang dapat diberikan ialah dengan membuat tangki air yang lebih besar untuk menampung air dengan jumlah yang lebih banyak, sehingga kuantiti waktu starting awal pompa air saat pemakaian dan jumlah pompa air dapat dikurangi, sehingga lebih efektif dan juga bisa menghemat energi (catatan Arus start pompa air bisa 2-4x dari arus nominal pompa).

#### 3. Aspek pemakaian kipas angin

Pada aspek ini kipas angin adalah hal yang penting baik dalam kelas maupun dalam asrama. Yang bertujuan untuk membuat nyaman dalam proses pembelajaran maupun istirahat. Maka, oleh sebab itu penggunaannya yang harus lebih diperhatikan. Sehingga dapat menghemat energi lebih banyak. Seperti mematikan kipas saat ruangan sedang tidak dipakai, mematikan kipas saat kondisi sedang sejuk, dan menghidupkan jika dibutuhkan saja.

#### 4. Aspek pemakaian AC

Pada aspek ini penggunaan AC pada pesantren juga cukup memakai daya yang cukup besar. Sehingga rekomendasi yang dapat diberikan ialah sama seperti penggunaan kipas angin, dihidupkan ketika memang dibutuhkan saja. Dan jangan lupa mematakannya jika tidak diperlukan.

#### B. Perhitungan IKE Berdasarkan Luas Ruang Ber-AC dan tidak Ber-AC

Dalam menghitung besarnya IKE Listrik pada bangunan gedung, ada beberapa data yang digunakan antara lain:

- Daya total ruang yang ber-AC.
- Daya total ruang yang tidak ber-AC.
- Luas ruangan yang ber-AC, serta luas ruangan yang tidak ber-AC.

Dari tabel estimasi pemakaian energi pada pondok pesantren, didapat pemakaian energi listrik.

Tabel 6. Estimasi Pemakaian Energi Pada Pondok Pesantren

| Nama                   | Daya (Watthours) |           |
|------------------------|------------------|-----------|
|                        | Ber-AC           | Tanpa-AC  |
| 19 Ruang kelas         |                  | 21.280    |
| 6 Ruang kelas          |                  | 10.320    |
| 4 ruang kelas          | 30.752           |           |
| 43 kamar asrama        |                  | 105.780   |
| Rumah (kamar tidur I)  | 12.192           |           |
| Rumah (kamar tidur II) | 12.192           |           |
| Rumah                  |                  | 11.064    |
| Kantin                 |                  | 16.848    |
| 12 Kamar mandi         |                  | 91.008    |
| dan lain-lain          |                  | 13.888    |
| Total                  | 55.136           | 270.188   |
|                        | 1.654.080        | 8.105.640 |

Daya listrik ruang ber-AC = 1.654,08kWh/bulan

Daya listrik ruang tanpa AC = 8.105,64kWh/bulan

Luas ruangan AC =  $256+18+18 = 292\text{m}^2$

Luas ruang tidak ber-AC =  $1.216+384+2.752+36+128+36+9 = 4.561\text{m}^2$

Dengan asumsi tingkat pemakaian ruang (*occupation*) rata-rata = 80%

$$IKE \text{ ruang ber AC} = \frac{1.654,08}{(0,8 \times 292)} = 7,08$$

$$IKE \text{ ruang tanpa AC} = \frac{8.105,64}{(0,8 \times 4.561)} = 2,22$$

Dilihat dari perhitungan IKE ruang ber-AC dan ruang tidak ber-AC dibandingkan dengan tabel standar IKE, maka pemakaian energi pada pondok pesantren, masuk dalam kategori:

Ruang ber-AC = Sangat Efisien

Ruang tidak ber-AC = Efisien

## V. KESIMPULAN

- a. Audit energi secara berkala dan sederhana dapat dilakukan secara mandiri dengan mengikuti tahapan-tahapan sebagaimana tertuang dalam IKE:2000 mengenai prosedur audit energi pada bangunan atau gedung dan ISO 50001:2011.
- b. Hasil dari perhitungan 3 metode, didapatkan nilai IKE sebesar :
  1. Metode Acuan Waktu Operasional nilai IKE 25,62 kwh/m<sup>2</sup> tahun (dibawah standar nilai IKE, 195 kwh/m<sup>2</sup> tahun).
  2. Metode Acuan Waktu Pemakaian Harian nilai IKE 24,13 kwh/m<sup>2</sup> tahun (dibawah standar nilai IKE, 195 kwh/m<sup>2</sup> tahun).
  3. Metode IKE berdasarkan ruangan ber-AC dan tidak ber-AC, didapatkan nilai IKE ruangan ber-AC = 7,08 kwh/m<sup>2</sup> bulan (kategori sangat efisien) dan IKE ruangan tidak ber-AC = 2,22 kwh/m<sup>2</sup> bulan (kategori efisien).
- c. Dari tiga metode dalam mencari pendekatan nilai IKE yang nilainya masuk dalam tabel standar nilai IKE adalah dengan metode berdasarkan ruangan ber-AC dan tidak ber-AC.
- d. Pendekatan nilai IKE yang berada jauh di bawah standar dapat terjadi karena pemakaian energi yang rendah disebabkan oleh :
  1. Fasilitas ruangan belum memenuhi standar, misalnya tidak semua kelas menggunakan AC, dan PC. Tidak terdapat alat pendukung pendidikan misalnya proyektor, system audio, dll.
  2. Fasilitas yang sudah memenuhi standar belum digunakan secara maksimal. Hal ini dapat dikarenakan asumsi pemakaian alat listrik harian disamakan selama sebulan atau setahun.
  3. Daya listrik yang terpasang dibatasi sehingga saat beban puncak (waktu jam kerja) penggunaan fasilitas tidak dapat maksimal. Hal ini dikarenakan PHB dipasang dengan MCB dengan kapasitas rendah sehingga sering trip, yang berakibat menurunnya jumlah waktu pakai peralatan listrik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bambang, P. (2014). *Audit Energi Listrik Rumah Tinggal: Penghematan Energi Listrik*. Jurnal TEDC Vol.8 No.2. Bandung: PolTek Bandung Fak Teknik Elektro.
- [2] ESDM. (2015). *Audit Energi Iso 50001*. Jakarta: ESDM.
- [3] ESDM. (2016). *Permen-ESDM-No.-28-Tahun-2016 Tentang Daftar Tarif Listrik yang disediakan oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero)*. Jakarta: ESDM.
- [4] Mangantar Butarbutar dan Mulud Riyanto. (2018). *Manajemen Sisi Beban dan Optimalisasi Tingkat Konsumsi Energi Di SMK Negeri 2 Pontianak*. Magister T. Elektro Univ. Tanjung Pura Pontianak: Jurnal ELKHA Vol.10, No 1, Maret 2018.
- [5] Pergub (2012). *Pergub DKI No.38 tahun 2012, Tentang Bangunan Gedung Hijau*. Jakarta.
- [6] Prianto, E. (2007). *Rumah Tropis Hemat Energi bentuk keperdulian Global Warming*. Jurnal RIPTEK - Pemkot Semarang vol.1 no.1.
- [7] Prianto, E, dkk. (2016). *Audit Energi pada Rumah Tinggal Berarsitektur Konvensional dan Modern*. Jurnal PPKM II. ISSN:2354-869X.
- [8] SNI. (2000). *SNI 03-6196-2000 - Prosedur audit energi pada bangunan gedung*. Jakarta: BSN
- [9] Suharto. (2016). *Analisis Penghematan Energi Listrik Pada Rumah Sakit Umum Daerah Dokter Soedarso Pontianak Ditinjau Dari Desain Instalasi*. Magister T. Elektro Univ. Tanjung Pura Pontianak: Jurnal ELKHA Vol.8, No 1, Maret 2016.
- [10] Wiyono, G. (2016). *Prosedur Audit Energi Listrik*. Dokumen presentasi. Yogyakarta: UNY Fak Pendidikan Teknik Elektro.