

---

## AUDIT AWAL ENERGI LISTRIK RS KARTIKA HUSADA TAMBUN

**Bungaran Saing<sup>\*1</sup>, Mei Krismahariyanto<sup>2</sup>, Narulita Fahdillah<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Jakarta 12140 Indonesia

e-mail: <sup>\*1</sup>bungaran.saing@yahoo.com, <sup>2</sup>meikrismahariyanto@yahoo.com,  
<sup>3</sup>narulita383@gmail.com

### *Abstrak*

Evaluasi energi merupakan sarana penting bagi suatu organisasi agar lebih kompetitif di era global. IKE (Intensitas Konsumsi Energy) listrik adalah istilah yang digunakan untuk mengevaluasi pemakaian energi pada suatu bangunan (system). Nilai IKE didapat dari perbandingan total penggunaan energi listrik dengan luas gedung. Proses evaluasi dimulai dengan mengumpulkan data historis gedung RS. Kartika Husada Tambun seperti data luas bangunan gedung, data pemakaian energi listrik, serta biaya yang dikeluarkan untuk kebutuhan energi listrik. Hasil perhitungan untuk nilai IKE Listrik RS Kartika Husada Tambun tahun 2016 adalah sebesar 160,73 kWh/ m<sup>2</sup>/tahun, nilai IKE tahun 2017 adalah 166,04 kWh/ m<sup>2</sup>/tahun, dan tahun 2018 adalah 142,79 kWh/ m<sup>2</sup>/tahun. Hasil ini tergolong kategori efisien karena masih di bawah standar IKE listrik untuk gedung rumah sakit yaitu 380 kWh/ m<sup>2</sup>/tahun. Untuk penghematan biaya penulis merekomendasi penerapan teknologi hemat energy.

**Kata Kunci:** Audit Awal Energi Listrik, IKE, RS Kartika Husada Tambun

### *Abstract*

*Energy evaluation is an important means for an organization to be more competitive in the global era. IKE or the intensity of electricity consumption is a term used to evaluate energy consumption in a system (building). IKE value is obtained by comparing the total use of electrical energy in building area. The evaluation process is done by collecting historical data from Kartika Husada Tambun hospital building., such as data of building area, data of the use of electricity, and the budget spent of electricity needs. From the calculation results, IKE value of the Kartika Husada Tambun Hospital in 2016 was 160,73 kWh / m<sup>2</sup>/ year, the IKE value in 2017 was 166,04 kWh / m<sup>2</sup>/ year, and 2018 was 142,79 kWh / m<sup>2</sup>/ year. This result is in the efficient category because it does not pass the IKE standard for electricity for a hospital building of 380 kWh / m<sup>2</sup> per year. For cost savings the author recommends the application of energy-saving technology.*

**Keywords:** Initial Audit Electricity, IKE, Kartika Husada Hospital

## 1. PENDAHULUAN

Berdasarkan Inpres No. 10/2005 tentang penghematan energi, Manajemen energy merupakan hal yang perlu dilakukan agar konsumsi energi terutama energi listrik menjadi lebih efisien. Langkah awal pelaksanaan manajemen energi adalah melaksanakan audit energi. Audit energi merupakan proses untuk mengevaluasi kebutuhan energi dan identifikasi peluang untuk mengefisiensi konsumsi energi pada suatu ruang/bangunan, perusahaan, proses, atau kegiatan (Thumann & Younger, 2007). Dari hasil audit energi diharapkan:

- a) Nilai IKE (intensitas konsumsi energy) pada ruang/bangunan tersebut dapat diketahui.
- b) Pemborosan energi dapat diperkecil dengan tanpa harus mengurangi kenyamanan.
- c) Profil penggunaan energy dapat diketahui.
- d) Upaya yang perlu dilakukan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi. IKE Listrik menunjukkan besarnya penggunaan energi dalam ruang/bangunan. Nilai IKE ini sudah digunakan di beberapa negara di ASEAN dan APEC yang dinyatakan dalam satuan kWh/m<sup>2</sup>/tahun.

Tabel 1.1 Standar IKE Bangunan Gedung di Indonesia:

| No | Jenis Gedung            | IKE [kWh/m <sup>2</sup> per tahun] |
|----|-------------------------|------------------------------------|
| 1  | Perkantoran (Komersial) | 240                                |
| 2  | Pusat Perbelanjaan      | 330                                |
| 3  | Hotel dan Apartemen     | 300                                |
| 4  | Rumah Sakit             | 380                                |

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

Tabel 1.2 Standar IKE bangunan Indonesia oleh DPNRI 2004

| Kriteria       | Ruangan AC<br>(KWh/m <sup>2</sup> /bln) | Ruangan Non AC<br>(KWh/m <sup>2</sup> /bln) |
|----------------|---|---|
| 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                                 |

Audit energi listrik di RS. Kartika Husada Tambun diawali dengan pengumpulan data historis gedung, kemudian menghitung Intensitas Konsumsi Energi (IKE) listrik dari setiap gedung yang ada di RS.Kartika Husada - Tambun.

Prosedur Audit Pada Bangunan Gedung Menurut SNI 03- 6196-2000 :

*a. Audit Energi Awal (AEA)*

AEA pada prinsipnya dilakukan oleh pemilik/pengelola ruang/bangunan gedung yang bersangkutan berdasarkan rekening pembayaran energi yang dikeluarkan dan observasi visual. Proses AEA dimulai dari mengumpulkan data energi bangunan dari data yang tersedia.

*b. Audit Energi Rinci (AER)*

AER adalah tindak lanjut yang dilakukan jika nilai IKE lebih besar dari target nilai yang ditentukan. AER perlu dilakukan untuk mengetahui profil penggunaan energi pada bangunan gedung, sehingga diketahui peralatan pengguna energi yang paling besar. Proses AER dilakukan dengan penelitian dan pengukuran konsumsi energi.

*c. Analisis Peluang Hemat Energi (APHE)*

Setelah AEA dan AER, dilakukanlah APHE. Dimana dari data yang dikumpulkan dihitung besarnya IKE dan kemudian disusun profil penggunaan energi bangunan gedung. Apabila nilai IKE yang dihitung sama atau kurang dari IKE target maka kegiatan AER dihentikan atau diteruskan untuk memperoleh nilai IKE yang lebih kecil lagi. Bila hasil nilai IKE nya lebih dari IKE target, maka akan dilakukan AER untuk mendapatkan peluang hemat energi. Setelah peluang hemat energi diperoleh, selanjutnya dilakukan APHE dengan cara menghitung potensi penghematan energi dan biaya yang harus dibayar atas potensi penghematan energy tersebut. Dari perhitungan tersebut dibuatlah rekomendasi penghematan energy.

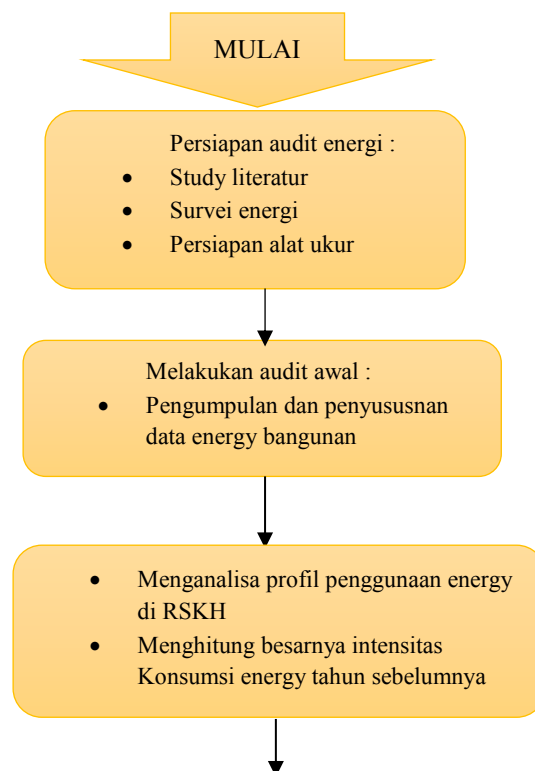
## 2. METODE PENELITIAN

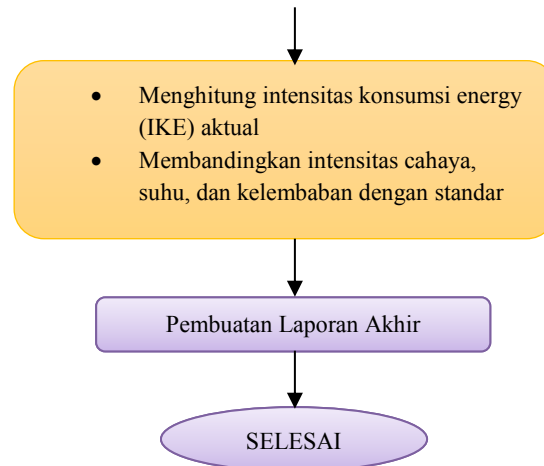
### 2.1 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah RS. Kartika Husada Tambun yang berlokasi di di JL. Raya Mangun jaya No.07 Kp. Rukem, Tambun –Bekasi 17510, Indonesia, memiliki luas bangunan sebesar 2.737 m<sup>2</sup>. Bentuk data yang digunakan adalah:

1. Data kuantitatif, seperti angka luas bangunan gedung, biaya listrik yang dibayarkan, jumlah pemakaian energi listrik setiap ruangan.
2. Data kualitatif yaitu data yang tidak dapat dihitung seperti data spesifikasi gedung.

### 2.2 Diagram Alir Proses Audit Energi





**Gambar 2.2 Diagram Alir Proses Audit Energi**

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Sistem Distribusi Energi

Energi yang digunakan oleh Rumah Sakit *Kartika Husada- Tambun* antara lain: listrik, BBM (solar dan premium), air dan LPG. Kebutuhan energi listrik Rumah Sakit *Kartika Husada- Tambun* dipenuhi dari sumber energi listrik PLN golongan tarif menengah dan golongan tarif rendah khusus untuk gedung Unit Rawat Jalan (URJ). Adapun BBM yang digunakan oleh Rumah Sakit *Kartika Husada- Tambun* diantaranya : premium dan solar. Pemakaian premium di Rumah Sakit *Kartika Husada- Tambun* biasanya untuk angkutan dan mobil-mobil dinas sedangkan solar digunakan untuk angkutan, generator set (genset), boiler, dan pompa banjir. Sedangkan pemakaian LPG di Rumah Sakit *Kartika Husada- Tambun* hanya digunakan untuk memasak.

#### 3.2 Data Tingkat Hunian (Occupancy Rate)

Data tingkat hunian diambil berdasarkan data pasien di Rumah Sakit *Kartika Husada- Tambun*. Data tingkat hunian dapat dilihat pada Tabel.

Tabel 3.2 Data Tingkat Hunian Rumah Sakit *Kartika Husada- Tambun* 2016 - 2018

| Bulan     | Occupancy Rate (%) |      |      |
|-----------|--------------------|------|------|
|           | 2016               | 2017 | 2018 |
| Januari   | 5,52               | 5,41 | 4,9  |
| Februari  | 5,1                | 4,43 | 4,53 |
| Maret     | 6,1                | 5,79 | 5,62 |
| April     | 6,19               | 5,72 | 5,61 |
| Mei       | 6,16               | 5,65 | 5,64 |
| Juni      | 5,75               | 4,8  | 4,72 |
| Juli      | 5,67               | 5,76 | 5,2  |
| Agustus   | 5,49               | 5,51 | 4,78 |
| September | 5,41               | 5,44 | 5,61 |
| Oktober   | 5,64               | 6,82 | 7,14 |
| November  | 5,3                | 6,24 | -    |
| Desember  | 5,48               | 5,48 | -    |
| Rata-rata | 5,65               | 5,58 | 5,38 |

### 3.3 Data Kebutuhan Energi

Data kebutuhan energi yang diperoleh dari Rumah Sakit *Kartika Husada- Tambun* yaitu dalam jangka waktu 3 tahun ( Januari 2016 – Oktober 2018 )

Tabel 3.3 Data Kebutuhan Energi

| Bulan     | Listrik (kWh) | BBM (liter) | Air (m <sup>3</sup> ) | LPG (kg) |
|-----------|---------------|-------------|-----------------------|----------|
| Januari   | 36320         | 2480        | 1395                  | 300      |
| Februari  | 32334         | 2266        | 1321                  | 300      |
| Maret     | 38240         | 2893        | 1498                  | 300      |
| April     | 39860         | 3000        | 1500                  | 300      |
| Mei       | 40997         | 2480        | 1446                  | 300      |
| Juni      | 37668         | 2800        | 1350                  | 300      |
| Juli      | 38073         | 2480        | 1446                  | 304      |
| Agustus   | 37303         | 3926        | 1498                  | 300      |
| September | 37679         | 2800        | 1500                  | 304      |
| Oktober   | 37549         | 3100        | 1498                  | 300      |
| November  | 41554         | 2400        | 1425                  | 300      |
| Desember  | 36414         | 2790        | 1395                  | 300      |
| rata-rata | 37833         | 2785        | 1439                  | 300      |

### 3.4 Data Primer

Data primer merupakan data yang diambil dengan pengamatan atau pengukuran secara langsung. Adapun data primer yang diambil diantaranya: data di Rumah Sakit *Kartika Husada-Tambun* dengan melakukan pengukuran langsung pada intensitas cahaya, suhu dan kelembaban dengan menggunakan *Environment Meter* pada gedung lantai I, II, dan III dan pengukuran langsung pada panel listrik menggunakan *Digital Clamp Meter* pada semua panel digedung Rumah Sakit *Kartika Husada-Tambun*.

Cara Kerja Alat *Environment Meter* :

- Nyalakan alat dengan menekan tombol ON
- Lalu pilih pengukuran apa yang akan digunakan untuk pengukuran
- Untuk Pencahayaan tekan chanel **Lux**, Untuk Suhu tekan chanel **Temp**, Untuk Kelembaban tekan chanel %RH
- Untuk mengukur Pencahayaan buka bagian indikator
- Ambil tiga titik pengambilan
- 1 titik pengambilan durasi selama 5 menit sampai angka berhenti
- Saat pengambilan diusahakan tidak bergerak agak hasil lebih akurat.



Gambar 3.4 Gambar Alat *Environment Meter*

Pengukuran dengan menggunakan *Environment Meter* dilakukan pada Kamis tanggal 04 Oktober 2018 pada jam 09.00 WIB.

Tabel 3.4 Data Pengukuran dengan alat Environment Meter

| Nama Ruangan       | Pengukuran              |                      |        |
|--------------------|-------------------------|----------------------|--------|
|                    | Intensitas cahaya (lux) | T <sub>db</sub> (°C) | RH (%) |
| Ruang Radiologi    | 45,7                    | 23                   | 43     |
| Ruang Laboratorium | 48,4                    | 21                   | 44     |
| ICU/NICU           | 50,4                    | 22                   | 40     |
| Ruang 207          | 54,7                    | 23                   | 52     |
| Ruang 217          | 48,4                    | 25                   | 40     |
| Ruang Perina       | 430                     | 23                   | 42     |
| Ruang 305          | 64,4                    | 24                   | 52     |

Pengukuran dengan *Digital Clamp Meter* dilakukan pada hari Jumat tanggal 19 Oktober 2018 pada jam 19.00 WIB.

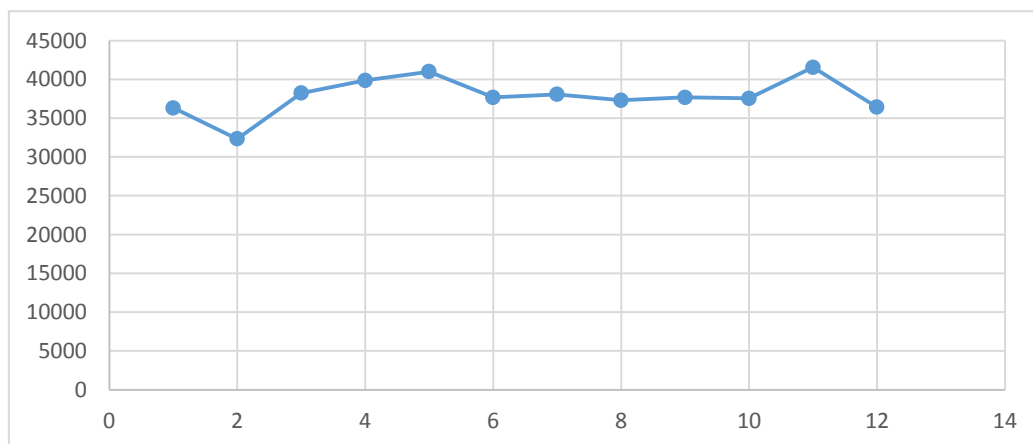
Tabel 3.5 Data Pengukuran Energi pada jalur panel

| Panel | Jalur      | Tegangan (Volt) |
|-------|------------|-----------------|
| 2     | Lantai I   | 220             |
| 4     | Lantai II  | 180             |
| 2     | Lantai III | 180             |
| 1     | Lantai IV  | 160             |

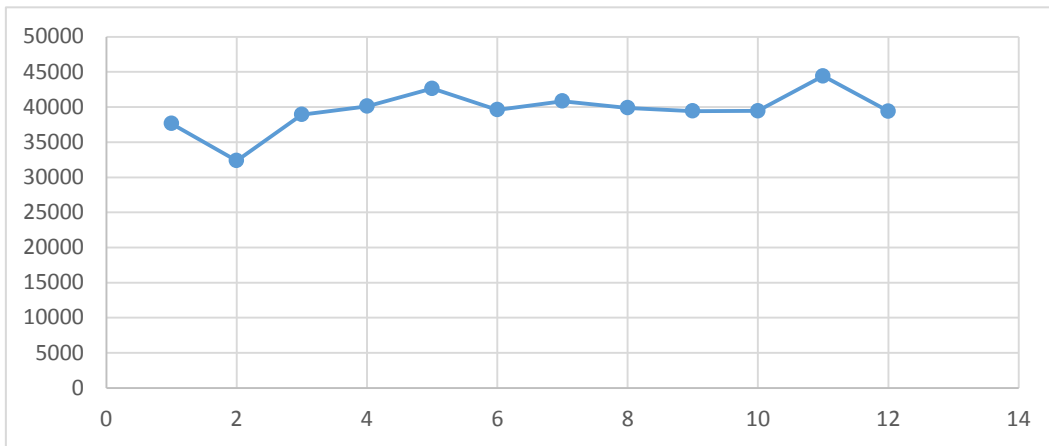
### 3.5 Audit Energi Awal (AEA)

Pada penelitian AEA, informasi yang diperoleh adalah data distribusi pemakaian energi serta nilai IKE (Intensitas Konsumsi Energi) pada bangunan gedung Rumah Sakit *Kartika Husada-Tambun*, dengan memanfaatkan data energy historis (tanpa hasil pengukuran) serta data luas bangunan gedung RS *Kartika Husada- Tambun*. Dalam analisisnya, akan ditampilkan gambaran mengenai profil penggunaan energi di Rumah Sakit *Kartika Husada- Tambun*.

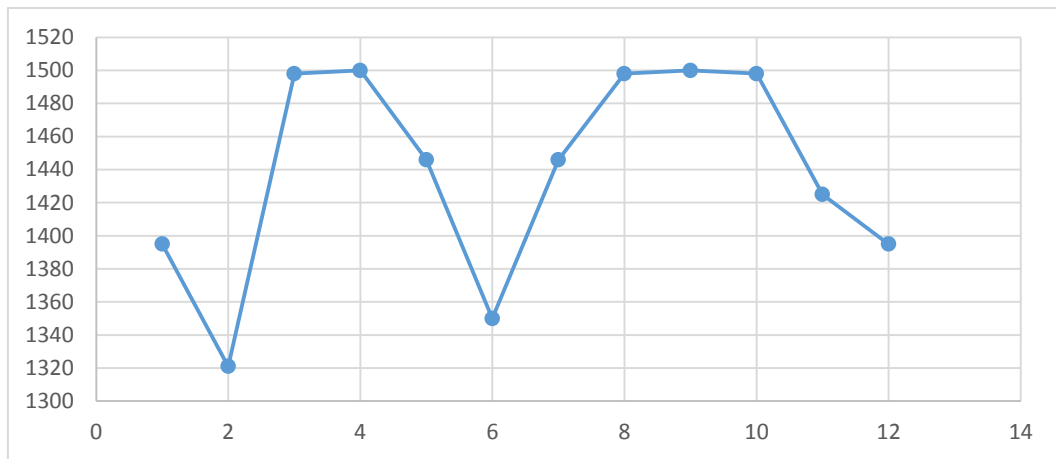
#### 4.1.1 Grafik Konsumsi Energi Listrik



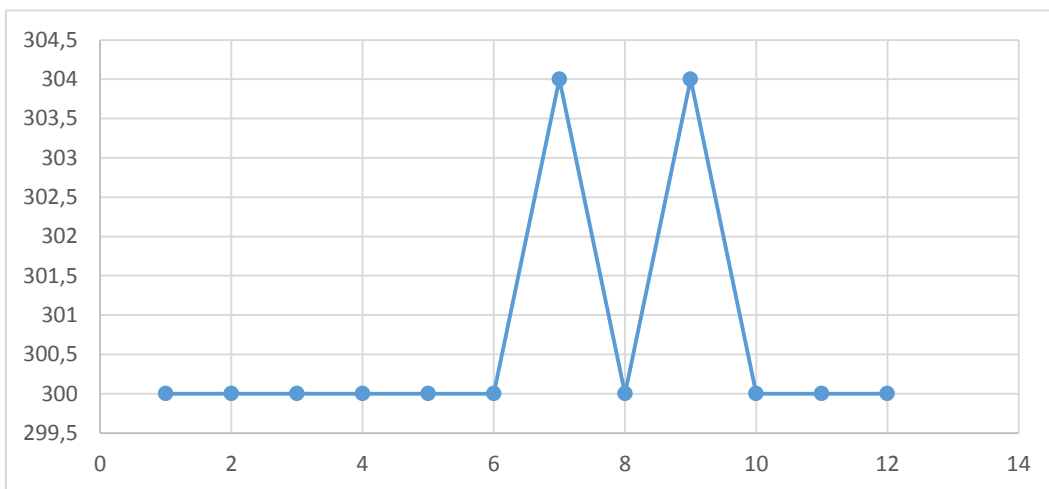
4.1.2 Grafik Konsumsi BBM



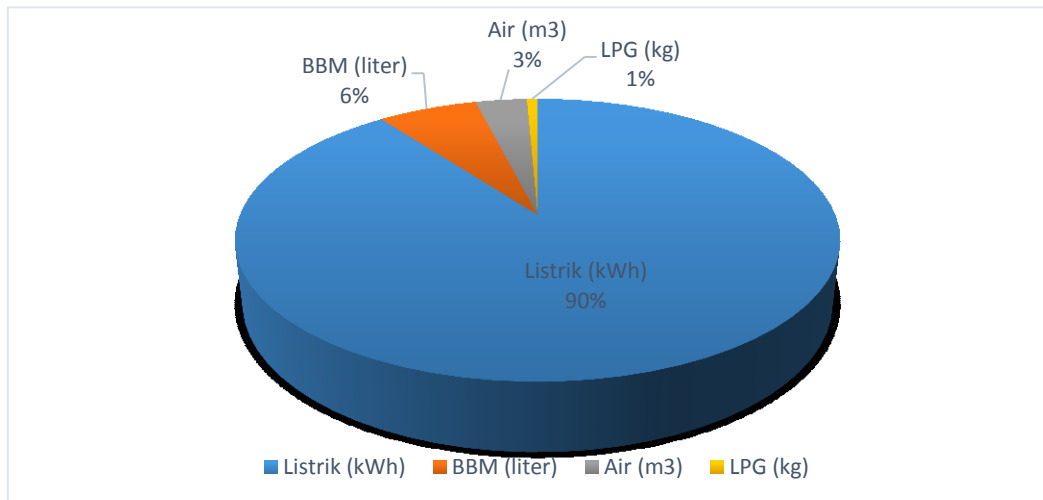
4.1.3 Grafik Konsumsi Air



4.1.4 Grafik Konsumsi LPG



#### 4.1.5 Grafik Profil Penggunaan Energi



#### 4.1.6 Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi Listrik

$$\begin{aligned} \text{a. IKE} &= \frac{\text{Total kWh 2016}}{\text{Luas gross}} \\ \text{IKE} &= \frac{439.926 \text{ kWh}}{2.737 \text{ m}^2} \\ &= 160,73 \text{ kWh/m}^2 \text{ pertahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. IKE} &= \frac{\text{Total kWh 2017}}{\text{Luasgross}} \\ \text{IKE} &= \frac{454.456 \text{ kWh}}{2.737 \text{ m}^2} \\ &= 166,04 \text{ kWh/m}^2 \text{ pertahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. IKE} &= \frac{\text{Total kWh 2018}}{\text{Luasgross}} \\ \text{IKE} &= \frac{390.829 \text{ kWh}}{2.737 \text{ m}^2} \\ &= 142,79 \text{ kWh/m}^2 \text{ pertahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-Rata} &= 160,73 + 166,04 + 142,79 = 469,56 \\ &= 469,56 / 3 \\ &= 156,52 \text{ kWh/m}^2 \text{ pertahun} \end{aligned}$$

Dengan cara perhitungan diperoleh IKE rata – rata sebesar 156,52 kWh/m<sup>2</sup>.

Dapat diketahui bahwa IKE Listrik di Rumah Sakit *Kartika Husada- Tambun* rata-rata yaitu sebesar 156,52 kWh/m<sup>2</sup>/tahun atau 13,04 kWh/ m<sup>2</sup>/bulan. Sedangkan nilai IKE listrik standar untuk bangunan rumah sakit yaitu 380 kWh/m<sup>2</sup>/tahun atau 31,67 kWh/m<sup>2</sup>/bulan. Artinya nilai IKE listrik *RS Kartika Husada-Tambun* masih jauh dibawah standar atau masih tergolong sangat efisien.



### 3. KESIMPULAN

1. Presentase penggunaan energy di Rumah Sakit *Kartika Husada – Tambun* yaitu energi listrik 90%, BBM 6%, Air 3%, LPG 1%.
2. Pada AEA (Audit Energi Awal) diperoleh nilai IKE (Intensitas Konsumsi Energi) listrik rata – rata di Rumah Sakit *Kartika Husada-Tambun* yaitu sebesar 13,04 kWh/m<sup>2</sup>/bulan.
3. Nilai IKE (Intensitas Konsumsi Energi) listrik standar untuk bangunan rumah sakit yaitu 31,67 kWh/m<sup>2</sup>/bulan sedangkan nilai IKE (Intensitas Konsumsi Energi) listrik rata-rata di Rumah Sakit *Kartika Husada-Tambun* yaitu sebesar 13,04 kWh/m<sup>2</sup>/bulan. Artinya nilai IKE listrik *RS Kartika Husada-Tambun* masih jauh di bawah standard atau masih tergolong sangat efisien.

### 4. SARAN

Saran yang dapat diberikan untuk Rumah Sakit *Kartika Husada- Tambun* adalah:

1. Sensor cahaya dan sensor gerak hendaknya digunakan untuk menyalakan dan mematikan lampu secara otomatis
2. Semua lampu TL (*Tuber Lamp*) hendaknya diganti menjadi lampu LHE (Lampu Hemat Energi)
3. Teknologi hemat energi hendaknya diterapkan pada system pendingin t=ruangan seperti *Multi Speed Variable Drive*, agar sirkulasi Freon dapat diatur sesuai kebutuhan
4. *Inverter* dan *Eco-Patrol* hendaknya digunakan

### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdurrachim, dkk, TA. 2002. Audit Energi, Modul 2, Energi Conservation
- [2] Dewi, Resti Permata. 2012. audit dan konservasi energi pada RSAL dr. Ramelan Surabaya. (jurnal). Surabaya: ITS
- [3] Direktorat Pengembangan Energi. Petunjuk teknis konservasi energi: Prosedur Audit Energi Pada Bangunan Gedung. Jakarta: Departemen Pertambangan dan Energi. Direktorat Jendral Pengembangan Energi.
- [4] Erdianta,L.N. 2009. Analisa Performansi Penggunaan Energi Listrik di Gedung C, P, dan E Jurusan Teknik Fisika ITS Surabaya Berbasis SNI berbasis SNI 03-6196-2000. (tesis). Surabaya: ITS
- [5] Rianto,A. 2007. Audit Energi dan Analisis Peluang Efficiency and Cost Saving Course. Bandung: PT. Fiqry Jaya Mandiri Pengamatan Konsumsi Energi pada Sistem Pengkondisian Udara di Hotel Santika Premier Semarang. (tesis). Semarang: UNNES
- [6] Salpanio, Ricky. 2007. Audit energy listrik pada gedung kampus Undip Peleburan Semarang. (jurnal). Semarang: Undip
- [7] Standar Nasional Indonesia SNI 03-6196-2000. Konversi Energi Sistem Tata Udara Pada Bangunan Gedung dan SNI 03-6190-2000, Prosedur Audit Energi Pada Bangunan Gedung
- [8] Turner, wayn C, and Doty, Steve. 2007. Energy Management Handbook. Sixth Edition. Lilburn, GA: The Fairmont Press
- [9] Pasisarha, Daeng Supriyadi. 2012. Evaluasi IKE listrik melalui audit awal energi listrik di kampus Polines. (jurnal). Semarang: Polines