



## **STUDI AUDIT PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK PADA GEDUNG SMK NEGERI 2 LUBUK BASUNG**

**Robin Arianto<sup>1</sup>, Yani Ridal<sup>2</sup>, Rosnita Rauf<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Elektro Universitas Ekasakti Padang, Sumatera Barat, Indonesia

Penulis email: [robiarianto270398@gmail.com](mailto:robiarianto270398@gmail.com)<sup>1</sup>, [yani.ridalddg@gmail.com](mailto:yani.ridalddg@gmail.com)<sup>2</sup>, [ekasakti5974@gmail.com](mailto:ekasakti5974@gmail.com)<sup>3</sup>

### **Article Info**

#### **Article history:**

Received September 17, 2025

Revised September 24, 2025

Accepted Desember 12, 2025

#### **Keywords:**

*Energy*

*Strategic*

*(IKE)*

*Energy Saving*

*Electric*

### **ABSTRACT**

Given the great benefits of electrical energy, the availability of electrical energy sources is limited. Currently, the availability of electrical energy sources is not able to meet the increasing demand for electricity in Indonesia. The high use of electrical energy in daily life will have a negative impact on the environment. Therefore, to maintain the sustainability of energy sources, it is necessary to pursue strategic steps that can support the provision of electrical energy optimally and affordably. This study aims to find out how much total energy is used by the Energy Consumption Index (IKE) on electrical energy from the influence of electrical power and the length of time of use of electrical energy at SMK Negeri 2 Lubuk Basung, Lubuk Basung District, Agam Regency. This study aims to determine the value of energy consumption used or Energy Consumption Index (IKE) and energy saving opportunities at SMK Negeri 2 Lubuk Basung, Lubuk Basung District, Agam Regency. The results of this study are for the IKE value of the first floor which is 1.71 kWh/m<sup>2</sup>, for the IKE value of the second floor which is 0.03 kWh/m<sup>2</sup>, for the IKE value of one building, which is with a value of 1.74 kWh/m<sup>2</sup>, for the annual IKE of 0.022 kWh/m<sup>2</sup>/year and for the value of energy-saving opportunities of IDR 651 646/month IDR 7 819 755/year.

### **Corresponding Author:**

Robi Arianto,

Universitas Ekasakti Padang

Jl. Veteran dalam No. 26 padang

Email: [robiarianto270398@gmail.com](mailto:robiarianto270398@gmail.com)



## **1. INTRODUCTION**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi modern akan mengalami perkembangan setiap tahunnya. Berbagai hasil penemuan baru akan menjadi daya saing dan alternatif bagi masyarakat. Tidak dapat dipungkiri bahwa semua kegiatan manusia tidak jauh dari penggunaan energi listrik. Maka sudah bisa diperkirakan berapa banyak energi listrik yang digunakan, jika melihat jumlah penduduk masyarakat Indonesia lebih dari 262 juta jiwa menurut data tahun 2017, sehingga perlunya pengurangan, penghematan konsumsi energi listrik.

Penghematan energi ini diperlukan untuk mengurangi pemborosan energi listrik dan juga biayanya. Hal ini juga sesuai dengan Instruksi Presiden No. 10 tahun 2005, tentang penghematan energi

agar lebih efisien. Maka dari itu, Kementerian Energi Sumber Daya Mineral (ESDM) membuat peraturan terhadap gedung yang menggunakan energi listrik agar menjadi efisien dalam penggunaan energi listrik. Dengan demikian, perlu dilakukan audit energi yang merupakan suatu teknik untuk menghitung tingkat konsumsi energi listrik suatu gedung, apakah termasuk dalam kategori sangat efisien, efisien, cukup efisien, hingga tingkatan sangat boros. Tentu hal ini harus berdasarkan analisis data keseluruhan yang *valid*.

Audit energi adalah suatu proses evaluasi sistematis untuk mengidentifikasi peluang penghematan energi di dalam suatu bangunan, fasilitas, atau proses industri. Tujuan utama audit energi adalah untuk mengurangi konsumsi energi, mengurangi biaya operasional, dan mengurangi dampak lingkungan. Audit energi dapat dilakukan oleh tim internal atau oleh konsultan external yang memiliki keahlian di bidang energi dan audit. Audit energi dan manajemen energi dinyatakan untuk sarana peningkatan efisiensi energi listrik di suatu perusahaan. Metode-metode efisiensi energi yang diperoleh meliputi: energi yang dihasilkan merupakan energi yang ramah lingkungan, ekonomis dari segi biaya yang dikeluarkan dan sistem manajemen energi yang baik dengan menerapkan efisiensi energi listrik pada instalasi, pengkondisian cahaya dan *Air Conditioner (AC)*.

Melaksanakan riset audit energi yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui konsumsi energi listrik di rumah sakit, serta mencari Peluang Hemat Energi (PHE). Langkah audit energi yang dilakukan meliputi wawancara, pengambilan data hingga audit energi rinci. Hasil dari analisis audit energi RSAL dr. Ramelan selama 4 tahun dengan metode audit energi rinci mampu mendapatkan kriteria nilai (IKE) dan penghematan sebesar 1,51%. Energi panel surya merupakan energi yang penting karena sumber daya energi yang bersih, bebas polusi dan tidak ada habis-habisnya. Dengan memanfaatkan energi sinar dan panas dari matahari dan termasuk dalam energi terbarukan. Dengan menerapkan energi panel surya mampu mengurangi pemborosan energi listrik konvensional yang menggunakan energi listrik genset maupun dengan PLN.

Energi adalah suatu besaran yang secara konseptual dihubungkan dengan transformasi, proses atau perubahan yang terjadi. Besaran ini seringkali dikaitkan dengan perpindahan sebuah gaya atau perubahan temperatur, sehingga memungkinkan penentuan satuan joule (perpindahan gaya 1 Newton sejauh 1 meter), maupun kalor jenis (energi yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur sebesar 1 derajat per satuan massa material). Dalam keperluan praktis, energi sering kali dikaitkan dengan jumlah bahan bakar atau konsumsi jumlah listrik. Untuk menyatakan jumlah energi, ada beberapa satuan yang digunakan, misalnya joule, ft.lbf, kWh, BTU dan sebagainya. Satuan joule merupakan satuan standart internasional (SI) yang biasa digunakan untuk semua bentuk energi. Sedangkan kWh adalah satuan yang biasa digunakan untuk menyatakan energi listrik, ft.lbf adalah satuan yang biasanya digunakan untuk menyatakan energi termal.

Beban yang diberi tegangan, impedansi dari beban tersebut akan menentukan besar arus dan sudut fasa yang mengalir pada beban tersebut. Faktor daya merupakan petunjuk yang menyatakan suatu beban. Faktor daya merupakan hasil bagi dari rata-rata dengan daya nyata.

$$\text{Faktor daya} = \frac{P}{V.I} = \frac{V.I \cos \Phi}{V.I} = \cos \Phi$$

Besarnya faktor daya adalah  $0 < \cos \Phi < 1$ . Untuk mendapatkan pemakaian daya maksimal, faktor daya dapat diusahakan mendekati 1, yaitu dengan menambahkan peralatan *capasitor bank*. (Zuhail, 1995).

Pemakaian energi listrik pada suatu beban ditentukan oleh daya listrik suatu peralatan dan berapa lama alat tersebut dioperasikan. Semakin lama waktu alat elektronik beroperasi maka energi yang akan dikonsumsi pun akan semakin besar. Berikut ini persamaannya:

$$W = P \times t$$

Dimana :

$$W = \text{Energi listrik (Wh)}$$

$$P = \text{Daya listrik (Watt)}$$

$$t = \text{Waktu (Hour)}$$

Intensitas konsumsi energi listrik merupakan pembagian antara pembagian konsumsi energi dengan satuan luas bangunan gedung komersil dan merupakan pembagian antara konsumsi energi dengan jumlah produksi. Besarnya pemakaian energi dalam bangunan gedung dan dinyatakan dalam satuan kWh/m<sup>2</sup> per bulan.

Tabel 1. Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

## Pada Gedung perkantoran ber AC

Kriteria	Intensitas Energi (kWh/m <sup>2</sup> /bulan)
Sangat Efisien	Lebih kecil dari 8,5
Efisien	8,5 sampai dengan lebih kecil dari 14
Cukup Efisien	14 sampai dengan lebih kecil dari 18,5
Boros	Lebih besar dari 18,5

Tabel. 2. Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

## Pada Gedung perkantoran tanpa AC

Kriteria	Intensitas Energi (kWh/m <sup>2</sup> /bulan)
Sangat Efisien	Lebih kecil dari 3,4
Efisien	3,4 sampai dengan lebih kecil dari 5,6
Cukup Efisien	5,6 sampai dengan lebih kecil dari 7,4
Boros	Lebih besar 7,4

Berdasarkan SNI 03 – 6169 – 2000 untuk menghitung Besarnya Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Gedung dapat dilakukan dengan,

- Rincian luas bangunan gedung dan luas total bangunan gedung (m<sup>2</sup>).
- Penggunaan energi bangunan gedung per tahun (kWh/tahun).
- Intensitas Konsumsi energi (IKE) bangunan gedung per tahun (kWh/m<sup>2</sup>) dengan menggunakan persamaan dibawah ini

$$IKE = \frac{\text{Penggunaan Energi Listrik ( kWh )}}{\text{Luas Bangunan (m}^2\text{)}}$$

Pencahayaan adalah proses penerangan atau pemberian cahaya pada suatu ruang, area, atau objek. Tujuan pencahayaan adalah untuk memberikan cahaya yang cukup untuk melakukan aktivitas, meningkatkan keselamatan, dan menciptakan suasana yang nyaman dan estetis. Menurut IES (*Illumination Engineering Society*) cahaya didefinisikan sebagai pancaran energi yang dapat dievaluasi secara visual, jadi dapat disimpulkan secara lebih sederhana cahaya merupakan bentuk energi yang memungkinkan makhluk hidup dapat mengenali sekelilingnya dengan mata.

Tabel. 3. Standar penerangan ruang

Fungsi Ruangan	Tingkat Pencahayaan (lux)
Lembaga Pendidikan :	
Ruang Kelas	250
Perpustakaan	300
Laboratorium	500
Ruang Gambar	750
Kantin	200
Perkantoran :	
Ruang Direktur	350
Ruang Kerja	350
Ruang Komputer	350
Ruang Rapat	300
Ruang Gambar	750
Gedung Arsip	150
Ruang Arsip Aktif	300

Sumber : SNI 03-2000

Udara merupakan zat yang tidak terpisahkan dari kehidupan di dunia, layaknya seperti air. Kondisi lingkungan saat ini menunjukkan bahwa tingkat polusi udara sangat tinggi sehingga mengakibatkan terganggunya kesehatan manusia. Oleh karenanya maka dibuat sistem penyegaran udara buatan yang disebut sistem AC (*Air Conditioning*) atau sering disebut juga Sistem Tata Udara merupakan salah satu hal yang penting sekarang ini, baik rumah, gedung perkantoran, mall, bandara dan lain sebagainya. Ada 3 faktor yang harus diperhatikan dalam memilih AC yaitu:

1. Daya pendinginan AC (BTU/h – *British Thermal Unit per hour*), satuan dari pendinginan AC adalah BTU/h (*British Thermal Unit per hour*).
2. Daya listrik (Watt).

3. Daya kompresor AC (PK atau HP atau daya kuda). Istilah PK atau HP atau daya kuda (*Paard Kracht*/Daya Kuda/*Horse Power* (HP)) pada AC sebenarnya merupakan satuan daya pada kompresor AC bukan daya pendingin AC, untuk daya pendingin AC satuannya BTU/hr

Pada gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung terdapat daya input 53000kVA yang mana termasuk golongan listrik sosial. tarif listrik untuk keperluan sosial dengan daya 53.000 kVA, yang termasuk dalam golongan S-2/TM, adalah Rp 925 per kWh. Berdasarkan informasi dari PT PLN dan [ANTARA News](#), tarif listrik untuk keperluan.

## 2. METHOD

Metode penelitian yang digunakan adalah eksplorasi dan studi literatur dan dilakukan konservasi energi. Konservasi energi adalah peningkatan efisiensi energi yang digunakan atau proses penghematan energi. Dalam proses ini meliputi adanya audit energi yaitu suatu metode untuk menghitung tingkat konsumsi energi suatu gedung atau bangunan, yang mana hasilnya nanti akan dibandingkan dengan standar yang ada untuk kemudian dicari solusi penghematan konsumsi energi jika tingkat konsumsi energinya melebihi standar baku yang ada.

Penelitian ini beralamatkan di Gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung terletak di Jl. Lintas Manggopoh Pasaman, Kec. Lubuk Basung, Kab. Agam, prov. Sumatera barat. Lebih tepatnya, sekitar 6 kilometer dari pusat kota Lubuk Basung, di daerah Sungai Jaring. Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2024.



Gambar 1. Lokasi MAP SMK Negeri 2 Lubuk Basung



Gambar 2. Alur Penelitian

### 2.1. Dasar perhitungan pemakaian listrik Pada Gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung

- a. Perhitungan luas lantai total bangunan

$$(e) = p \times l \text{ (m}^2\text{)} \quad (3.1)$$

Dimana :

(e) = Luas lantai total

p = Panjang bangunan (m)

l = Lebar bangunan (m)

- b. Perhitungan luas lantai tanpa AC

Menghitung luas lantai tanpa AC

$$(g) = p \times l \text{ (m}^2\text{)} \quad (3.2)$$

Dimana :

(g) = Luas lantai tanpa AC

p = Panjang bangunan (m)

l = Lebar bangunan (m)

Persentase luas lantai tanpa AC

$$\left(\% \right) = \frac{(g)}{(e)} \times 100\% \quad (3.3)$$

- c. Perhitungan persentase luas lantai ber AC

Menghitung luas bangunan ber AC

$$(f) = (e) - (g) \quad (3.4)$$

Persentase luas lantai ber AC

$$\left(\% \right) = \frac{(f)}{(e)} \times 100\% \quad (3.5)$$

### 2.2. Dasar Perhitungan Daya Listrik

Untuk menghitung daya listrik pada gedung SMKN 2 Lubuk Basung dipergunakan persamaan dibawah ini

$$P = V \times I \times \cos \phi \quad (3.6)$$

Dimana :

$$P = \text{Daya}$$

$$V = \text{Tegangan}$$

$$I = \text{Arus}$$

$$\text{Cos } \Phi = \text{Faktor Daya}$$

Berdasarkan pengamatan penulis pada saat penelitian dimasing-masing lantai gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung banyak terdapat peralatan yang menggunakan aliran listrik, untuk mencari total pemakaian daya pada peralatan maka dapat dipergunakan persamaan dibawah ini

Dimana :

$$P_{\text{tota}} = \text{Volume} \times P \quad (3.7)$$

$$P_{\text{total}} = \text{Daya Total}$$

$$\text{Volume} = \text{Jumlah Komponen}$$

$$P = \text{Daya}$$

### 2.3. Menghitung Rugi-rugi Daya

Untuk menghitung rugi-rugi daya pada penghantar jaringan tiga fasa dengan menggunakan persamaan

$$P_{\text{losses}} = 3 \cdot I^2 \cdot R \quad (3.8)$$

Dimana :

$$P_{\text{losses}} = \text{Rugi-rugi daya (watt)}$$

$$I = \text{Arus yang di salurkan (Amper)}$$

$$R = \text{Tahanan saluran ( } \Omega \text{ / meter )}$$

### 2.4. Menghitung Energi Yang Terpakai

Untuk menghitung energi yang terpakai pada Gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung, dipergunakan persamaan dibawah ini sebagai berikut

Dimana :

$$W = P \times t \quad (3.9)$$

$$W = \text{Energi}$$

$$P = \text{Daya}$$

$$t = \text{Waktu}$$

### 2.5. Dasar Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Gedung

Untuk menghitung Intensitas Konsumsi energi pada gedung kantor SMK Negeri 2 Lubuk Basung, dipergunakan persamaan dibawah ini sebagai berikut :

$$IKE = \frac{\text{Pergunaan Energi Listrik ( kWh )}}{\text{Luas Bangunan ( m}^2 \text{ )}} \quad (3.10)$$

Dimana :

$$IKE = \text{Intensitas konsumsi energi}$$

$$\text{kWh} = \text{Pergunaan energi listrik}$$

$$\text{m}^2 = \text{Luas bangunan}$$

### 2.6. Peluang Hemat Energi

Potensi penghematan merupakan hasil analisis Intensitas Konsumsi Energi untuk selanjutnya dibandingkan dengan standar yang digunakan (SNI, BSN), jika didapati IKE lebih besar dari IKE standar maka ada potensi untuk dilakukan penghematan. Hasil dari proses audit energi adalah efisiensi energi.

$$\text{Potensi PHE} = \frac{\Delta \text{IKE} \times \text{Tarif Listrik} \times \text{Luas}}{12 \text{ bulan}} \quad (3.11)$$

3. RESULT DAN ANALISIS

Bangunan SMKN 2 Lubuk Basung yang berada di kabupaten Agam kecamatan Lubuk Basung jalan lintas Manggopoh-Pasaman km 06 merupakan sekolah menengah kejuruan yang berdiri dari tahun 2006 sampai saat ini dan juga mempunyai 6 jurusan teknik yaitu teknik otomotif, teknik listrik, teknik komputer, teknik bangunan, aphp dan pertanian. Bangunan SMKN 2 lubuk basung ini mempunyai 16 bangunan termasuk bangunan belajar,workshop,labor, kantor, pustaka, mushola dan gudang alat.



Gambar 3. Site Plan titik Lampu  
Keterangan

1. Tanpa A/C B, D, E, F, I, J, K, L, M, N, O, P
2. Pakaia A/C A, C, G, H,
3. Dalam pembangunan D



Gambar 4. Site Plan Gedung

Tabel 4. Luas Lantai Gedung

No	Lantai	Luas (m2)
1	Lantai 1/A	4.7570,5
2	Lantai 2/B	288
Total		4858,5

Tabel 5. Luas Lantai 1 dan 2

No	Lantai 1	Luas (m2)
1	Kantor A	260
2	Ruang Belajar Siswa B1	216
3	Ruang Belajar Siswa B2	216
4	Ruang Belajar Siswa B3	216
5	Ruang Belajar Siswa B4	216
6	Ruang Belajar Siswa B5	216
7	Ruang Belajar Siswa B6	216
8	Ruang Belajar Siswa B7	216
9	Ruang Belajar Siswa B8	144
10	Ruang Majelis Guru C	144
11	Bengkel Tefa TKRO E	320
12	Workshop PBM TKRO F	360
13	Perpustakaan G	72
14	Labor TJKT H <sup>1</sup>	288
15	Ruang Belajar Siswa H <sup>2</sup>	288
16	Wc Siswa J Pi	36
17	Wc Siswa J Pa	16
18	Mushola J	400
19	Kantor Jurusan APHP K	72
20	Workshop TKL L	288
21	Labor APHP M	126
22	Labor ATAN N	126
23	Workshop TKP O	248
24	Kantin Tefa P	25
25	Workshop Pertanian Q	126
26	Posh Security R	7.7
	Total	4.858,5

Keterangan ;

1. Tanpa A/C B, E, F, I, J, K, L, M, N, O, P
2. Pakai A/C A, C, G, H
3. Dalam pembangunan D

Berdasarkan tabel diatas maka dapat dihitung luas lantai ber AC dan luas lantai tanpa AC dengan persamaan sebagai berikut

- 1) Perhitungan luas lantai total bangunan, dengan persamaan (3-1)  
 Dari tabel 4. diketahui luas lantai total bangunan adalah  $4\ 858,5\ m^2$

### 3.1. Data AC

Luas lantai I yang menggunakan ac dan tidak menggunakan AC

Tabel 6. Luas Gedung yang menggunakan AC

No	Gedung Pakai AC	Luas (m2)
1	Kantor A	260
2	Ruang Majelis Guru C	144
3	Perpustakaan G	72
4	Labor Tjkt H	288
	Total	764

Tabel 7. Luas Gedung Yang tidak menggunakan AC

No	Lantai	Luas (m2)
1	Ruang Belajar Siswa B1	216
2	Ruang Belajar Siswa B2	216
3	Ruang Belajar Siswa B3	216
4	Ruang Belajar Siswa B4	216
5	Ruang Belajar Siswa B5	216
6	Ruang Belajar Siswa B6	216
7	Ruang Belajar Siswa B7	216
8	Ruang Belajar Siswa B8	144
9	Bengkel Tefa Tkro E	320
10	Workshop Pbm Tkro F	260
11	Wc Siswa J Pi	36
12	Wc Siswa J Pa	16
13	Mushola J	400

No	Lantai	Luas (m2)
14	Kantor Jurusan Aphp K	72
15	Workshop Tkl L	288
16	Labor Aphp M	126
17	Labor Atan N	126
18	Workshop Tkp O	248
19	Kantin Tefa P	25
20	Worshop Pertanian Q	126
21	Posh Security R	7,5
	Total	3806,5

**Perhitungan luas lantai tanpa AC, dapat dilakukan dengan persamaan (3-2) yang mana persamaannya Dengan (g) = luas lantai tanpa AC**

**Luas lantai tanpa AC pada lantai II**

Ruang belajar  $32 \times 9 = 288 \text{ m}^2$

Luas lantai II tanpa AC = 288 m<sup>2</sup>

Tabel 8. Rincian luas lantai 2 tanpa AC

No	Lantai	Luas (m2)
1	Ruang belajar H <sup>2</sup>	288
	Total	288

**Menghitung persentase luas lantai tanpa AC dapat dilakukan dengan persamaan (3.3), dimana**

Persentase luas lantai tanpa AC ( % )

$$\begin{aligned} & \frac{\text{Luas lantai tanpa AC}}{\text{Total luas ruangan}} \\ &= \frac{(g)}{(c)} \times 100\% \\ &= \frac{4.094,5}{4.858,5} \times 100\% \\ &= 84,30\% \end{aligned}$$

**Perhitungan luas lantai ber AC, dengan menggunakan persamaan (3.4)**

**Menghitung Luas Lantai ber AC dengan (a) – (e)**

**Luas lantai ber AC pada lantai I**

Total luas lantai 1 – Luas lantai 1 tanpa AC

$$4.570,5 - 3.806,5 = 764 \text{ m}^2$$

*Note : lantai 2 tidak pakai ac hanya ruang belajar dengan ukuran  $32 \times 9 = 288 \text{ M}^2$ .*

Luas lantai yang menggunakan AC pada gedung SMK N 2 Lubuk Basung adalah ;

Total Lantai keseluruhan – Total Lantai tanpa AC

$$4.858,5 - 4.094,5 = 764 \text{ m}^2$$

**Menghitung persentase luas lantai ber-AC dapat dilakukan dengan persamaan (3-5),**

$$\begin{aligned} \text{Persentase luas lantai ber AC ( \% )} &= \frac{(f)}{(e)} \times 100\% \\ (\%) &= \frac{764}{4.858,5} \times 100\% \\ (\%) &= 15,70 \% \end{aligned}$$

### 3.2. Data Penerangan

Tabel 9. Titik Penerangan

No	Lantai 1	Titik Lampu
1	Kantor A	15
2	Ruang Belajar Siswa B1	15
3	Ruang Belajar Siswa B2	15
4	Ruang Belajar Siswa B3	15
5	Ruang Belajar Siswa B4	15
6	Ruang Belajar Siswa B5	15
7	Ruang Belajar Siswa B6	15

No	Lantai 1	Titik Lampu
8	Ruang Belajar Siswa B7	15
9	Ruang Belajar Siswa B8	10
10	Ruang Majelis Guru C	7
11	Bengkel Tefa TKRO E	12
12	Workshop PBM TKRO F	10
13	Perpustakaan G	5
14	Labor TJKT H <sup>1</sup>	10
15	Ruang Belajar Siswa H <sup>2</sup>	20
16	Wc Siswa J Pi	9
17	Wc Siswa J Pa	4
18	Mushola J	9
19	Kantor Jurusan APHP K	15
20	Workshop TKL L	10
21	Labor APHP M	7
22	Labor ATAN N	7
23	Workshop TKP O	12
24	Kantin Tefa P	3
25	Workshop Pertanian Q	6
26	Posh Security R	4
	Total	280

Tabel 10. Titik Stop Kontak

No	Lantai 1	Titik Stop Kontak
1	Kantor A	14
2	Ruang Belajar Siswa B1	2
3	Ruang Belajar Siswa B2	2
4	Ruang Belajar Siswa B3	2
5	Ruang Belajar Siswa B4	2
6	Ruang Belajar Siswa B5	2
7	Ruang Belajar Siswa B6	2
8	Ruang Belajar Siswa B7	2
9	Ruang Belajar Siswa B8	2
10	Ruang Majelis Guru C	2
11	Bengkel Tefa TKRO E	4
12	Workshop PBM TKRO F	8
13	Perpustakaan G	3
14	Labor TJKT H <sup>1</sup>	3
15	Ruang Belajar Siswa H <sup>2</sup>	8
16	Wc Siswa J Pi	2
17	Wc Siswa J Pa	2
18	Mushola J	4
19	Kantor Jurusan APHP K	2
20	Workshop TKL L	3
21	Labor APHP M	2
22	Labor ATAN N	2
23	Workshop TKP O	8
24	Kantin Tefa P	2
25	Workshop Pertanian Q	1
26	Posh Security R	2
	Total	88

### 3.3. Data Rekening Lisrik

Tabel 11. Data Rekening Listrik

No.	ID Pelanggan	Nama	Tarif Daya	Bulan	Nominal
1	132500115886	SMKN KAB.AGAM	S2/53000 VA	Januari	Rp 6 162,850
2	132500115886	SMKN KAB.AGAM	S2/53000 VA	Februari	Rp 10 147,600
3	132500115886	SMKN KAB.AGAM	S2/53000 VA	Maret	Rp 8 575,480
4	132500115886	SMKN KAB.AGAM	S2/53000 VA	April	Rp 7 214,428
5	132500115886	SMKN KAB.AGAM	S2/53000 VA	Mei	Rp 6 147,010
6	132500115886	SMKN KAB.AGAM	S2/53000 VA	Juni	Rp 8 182,450
7	132500115886	SMKN KAB.AGAM	S2/53000 VA	Juli	Rp 7 273,630
8	132500115886	SMKN KAB.AGAM	S2/53000 VA	Agustus	Rp 8 468,560
9	132500115886	SMKN KAB.AGAM	S2/53000 VA	September	Rp 9 249,670
10	132500115886	SMKN KAB.AGAM	S2/53000 VA	Oktober	Rp 8 711,110
11	132500115886	SMKN KAB.AGAM	S2/53000 VA	November	Rp 10 771,300
12	132500115886	SMKN KAB.AGAM	S2/53000 VA	Desember	Rp 9 824,680

### 3.4. Perhitungan IKE (Intensitas Konsumsi Energi)

Pada gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung sebahagian gedung menggunakan AC. Berdasarkan observasi penulis dilapangan didapatkan hasil untuk luas lantai tanpa AC sebesar 84,30% dan untuk lantai yang menggunakan 15,30%. Didalam penulisan skripsi ini penulis hanya menghitung intensitas konsumsi energi (IKE) perlantai pada gedung SMK N 2 Lubuk Basung dalam penulisan skripsi ini penulis mengambil data intensitas konsumsi energi pada bulan November 2024 yang mana gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung ini beraktifitas sebanyak 20 hari dalam satu bulan yang mana rincian pemakaian peralatan energi listrik sebagai berikut:

1. Peralatan yang hidup 24 Jam dalam 30 hari, pemakaian energi sebanyak 740 jam dalam satu bulan contoh: Kulkas dan Dispenser dan wifi.
2. Peralatan yang hidup 8 Jam dalam 20 hari pemakaian energi sebanyak 160 jam dalam satu bulan contoh: TV, AC, Lampu dan kipas angin.

### Menghitung Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Pada Gedung SMK N 2 Lubuk Basung

#### 3.4.1. Menghitung Pemakaian Energi Pada Lantai I

Menghitung daya total dalam satu hari

Untuk menghitung daya pada pada lantai I dapat dilakukan menggunakan persamaan (3-6) dibawah ini : Akan tetapi untuk daya yang digunakan pada masing-masing peralatan sudah didapatkan dari spesifikasi peralatan, akan tetapi untuk menghitung total pemakaian daya masing-masing peralatan dalam satu hari dapat dilakukan menggunakan persamaan (3.7).

Total pemakaian daya pada lampu LED yang mana daya pada lampu sebesar 0,03 kW dengan jumlah lampu LED yang ada pada lantai I sebanyak 280 buah maka dapat kita turunkan ke persamaan di bawah ini :

$$P_{total} = Volume \times P$$

$$P_{total} = 280 \times 0,03$$

$$P_{total} = 8,4 \text{ kW}$$

Dari data dapat dilihat untuk lampu LED 280 wat dengan kapasitas 30 watt maka berdasarkan rumus 3.7 total daya = 280 unit x 30 watt = 8.400 watt atau 8,4 kw untuk selanjutnya perhitungan dalam bentuk tabel dibawah ini.

Tabel 12. Hasil Perhitungan Daya Total Lantai I Tanpa AC Gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung

No	Uraian	Pemakaian Daya			P/1000kw
		Volume (Unit)	Daya (Watt)	Total Daya (kW)	kW
1	Lampu Led	280	30	8400	8,4
2	Lampu Downlight	24	10	240	0,24
3	Kipas Angin	39	110	4290	4,29
4	Komputer Lenovo All In One	5	45	225	0,22
5	Printer	23	44	1012	1,01
	Jumlah	371	239	14.167	14,16

Tabel 13. Hasil Perhitungan Daya Total Lantai I yang menggunakan AC Gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung

No	Uraian	Pemakaian Daya		
		Volume (Unit)	Daya (Watt)	Total Daya (kW)
1	A/C Panasonic 1/2 PK	10	0,4	4
2	A/C Panasonic 1 PK	9	0,8	7,2
3	A/C Panasonic 2 PK	7	1,9	13,3
4	Lampu Led	87	0,03	2,61

No	Uraian	Pemakaian Daya		
		Volume (Unit)	Daya (Watt)	Total Daya (kW)
5	Dispenser Miyako	6	0,44	2,64
6	Komputer PC	340	0,015	5,1
	Jumlah	459	3,585	92,21

Tabel 14. Hasil Perhitungan Daya Total Lantai I Gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung

No	Uraian	Pemakaian Daya		
		Volume (Unit)	Daya (Watt)	Total Daya (kW)
1	A/C Panasonic 1/2 PK	10	0,4	4
2	A/C Panasonic 1 PK	9	0,8	7,2
3	A/C Panasonic 2 PK	7	1,9	13,3
4	Lampu Led	87	0,03	2,61
5	Dispenser Miyako	6	0,44	2,64
6	Komputer PC	340	0,015	5,1
7	Lampu Led	280	0,03	8,4
8	Lampu Downlight	24	0,01	0,24
9	Kipas Angin	39	0,11	4,29
10	Komputer Lenovo All In One	5	0,045	0,22
11	Printer	23	0,044	1,01
	Jumlah	830	3,824	106,37

Menghitung Energi Terpakai

Untuk menghitung energi yang terpakai pada lantai I Gedung SMK N 2 Lubuk Basung selama 1 bulan dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan (3.9).

Sebagai daya total pada lampu LED yang mana daya pada Lampu LED sebesar 8,4 kW dengan jumlah waktu terpakai dalam 1 bulan selama 160 jam, dimana 160 jam merupakan hasil perkalian dari jumlah jam dalam satu hari 8 jam kerja dikali dengan 20 hari kerja.

Dimana :

$$W = 8,4 \times (8 \times 20)$$

$$W = 8,4 \times 160$$

$$W = 1.344 \text{ kWh}$$

Tabel 15. Hasil Perhitungan Energi Yang Terpakai Selama 1 Bulan Lantai I Tanpa AC Gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung

No	Uraian	Pemakaian Daya		
		Volume (Unit)	Daya (Watt)	Total Daya (kW)
1	Lampu Led	8,4	160	1.344
2	Lampu Downlight	0,24	160	38,4
3	Kipas Angin	4,29	160	686,4
4	Komputer Lenovo All In One	0,22	160	35,2
5	Printer	1,01	160	161,6
	Jumlah	14,16	800	2.265,6

Tabel 16. Hasil Perhitungan Energi Yang Terpakai Selama 1 Bulan Lantai I Tanpa AC Gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung

No	Uraian	Pemakaian Daya		
		Volume (Unit)	Daya (Watt)	Total Daya (kW)
1	A/C Panasonic 1/2 PK	4	160	640

No	Uraian	Pemakaian Daya		
		Volume (Unit)	Daya (Watt)	Total Daya (kW)
2	A/C Panasonic 1 PK	7,2	160	1.152
3	A/C Panasonic 2 PK	13,3	160	2.128
4	Lampu Led	2,61	160	417,6
5	Dispenser Miyako	2,64	160	422,4
6	Komputer PC	5,1	160	816
	Jumlah	92,21	960	5.576

Menghitung Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Lantai 1

Maka nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan (3-10)

- Nilai IKE Lantai 1 tanpa AC

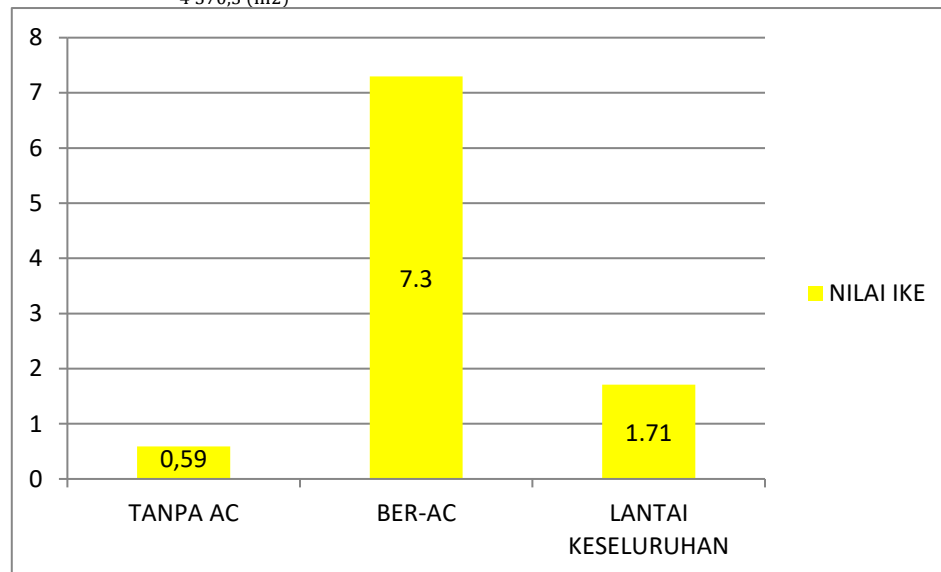
$$IKE = \frac{2.265,6 \text{ (kWh)}}{3.806,5 \text{ (m}^2\text{)}} = 0,59 \text{ kWh/m}^2$$

- Nilai IKE Lantai 1 ber-AC

$$IKE = \frac{5.576 \text{ (kWh)}}{764 \text{ (m}^2\text{)}} = 7,3 \text{ kWh/m}^2$$

- Nilai IKE Keseluruhan Lantai 1

$$IKE = \frac{7.841,6 \text{ (kWh)}}{4.570,5 \text{ (m}^2\text{)}} = 1,71 \text{ kWh/m}^2$$



Gambar 5. Grafik IKE Lantai I Gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung

Berdasarkan gambar diatas untuk nilai IKE lantai tanpa AC pada lantai I gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung berada pada nilai 0,5 kWh/m<sup>2</sup> dimana nilai tersebut berada pada kategori sangat efisien dengan nilai standarisasi kecil dari 3,4 yang mana standarisasi ini dapat dilihat pada tabel 2.2, sedangkan untuk nilai IKE lantai ber-AC pada lantai I gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung berada pada nilai 7,30 kWh/m<sup>2</sup> dimana nilai tersebut berada pada kategori sangat efisien dengan rentang standarisasi antara 8,5 sampai dengan 14 untuk gedung ber-AC, standarisasi ini dapat dilihat pada tabel 1.

### 3.4.2. Menghitung Pemakaian Energi Pada Lantai II

Menghitung daya Total Dalam Satu Hari

Untuk menghitung daya pada pada lantai II dapat dilakukan menggunakan persamaan (3-6). Total pemakaian daya pada lampu LED yang mana daya pada lampu LED sebesar 0,03 kW dengan jumlah

Lampu Downlight yang ada pada lantai II sebanyak 20 buah maka dapat kita turunkan ke persamaan (3.7)

$$P_{total} = 20 \times 0,03$$

$$P_{total} = 0,6 \text{ kW}$$

Tabel 17. Hasil Perhitungan Daya Total Lantai II Gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung

No	Uraian	Pemakaian Daya		
		Volume (Unit)	Daya (Watt)	Total Daya (kW)
1	Lampu Led	20	0,03	0,06
	Jumlah	20	0,03	0,06

Tabel 18. Hasil Perhitungan Energi Yang Terpakai Selama 1 Bulan Lantai II Gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung

No	Uraian	Energi Terpakai		
		Total Daya (kW)	Pemakaian (Jam)	Energi (kWh)
1	Lampu Led	0,06	160	9,6
	Jumlah	0,06	160	9,6

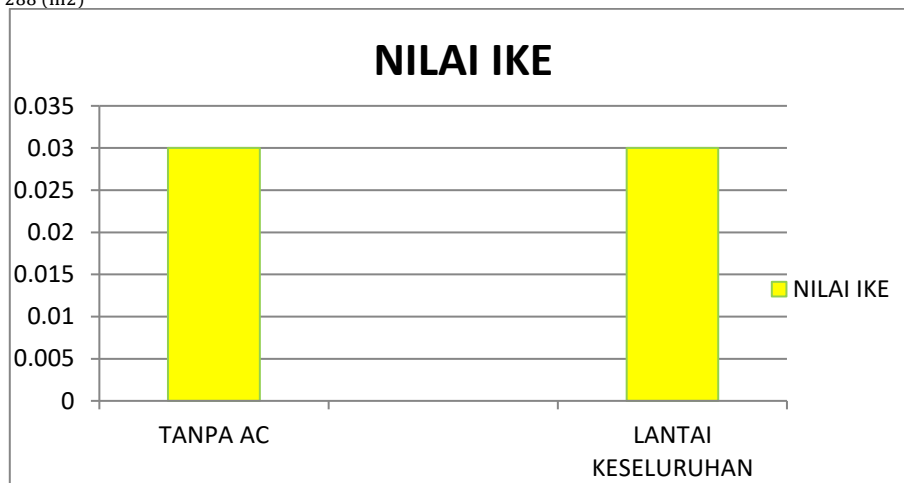
Menghitung Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Lantai II  
 Maka nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan (3-10).

➤ Nilai IKE Lantai II tanpa AC

$$IKE = \frac{9,6 \text{ (kWh)}}{288 \text{ (m}^2\text{)}} = 0,03 \text{ kWh/m}^2$$

➤ Nilai IKE Keseluruhan Lantai II

$$IKE = \frac{9,6 \text{ (kWh)}}{288 \text{ (m}^2\text{)}} = 0,03 \text{ kWh/m}^2$$



Gambar 6. Grafik IKE Lantai II Gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung

Berdasarkan gambar diatas untuk nilai IKE lantai tanpa AC pada lantai II SMK Negeri 2 Lubuk Basung berada pada nilai 0,03 kWh/m<sup>2</sup> dimana nilai tersebut berada pada ketegori sangat efisien dengan nilai standarisasi kecil dari 3,4 yang mana standarisasi ini dapat dilihat pada tabel 2.

**Hasil Perhitungan Audit Energi Pada Gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung**

Untuk nilai pemakaian daya total pada gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung dapat dilakukan dengan persamaan berikut ini :

$$P_{gedung} = P_{Lantai I} + P_{Lantai II}$$

$$P_{gedung} = 106,37 + 0,06$$

$$P_{gedung} = 106,43 \text{ kW}$$

**Nilai Energi yang Terpakai Pada Gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung**

Untuk nilai pemakaian daya total pada gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung dapat dilakukan dengan persamaan berikut ini:

$$W_{\text{gedung}} = W_{\text{Lantai I}} + W_{\text{Lantai II}}$$

$$W_{\text{gedung}} = 7\,841,6 + 9,6$$

$$W_{\text{gedung}} = 7\,851,2 \text{ kWh}$$

### Nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Pada Gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung

Untuk nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Keseluruhan lantai pada gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung dapat dilakukan dengan persamaan (3-9)

$$\text{IKE} = \frac{\text{TOTAL ENERGI YANG TERPAKAI}}{\text{LUAS GEDUNG LANTAI}}$$

$$\text{IKE} = \frac{7.841,6 + 9,6}{4.570,5 + 288}$$

$$\text{IKE} = \frac{7.851,2}{4.858,5}$$

$$\text{IKE} = 1,61 \text{ kWh/m}^2$$

Tabel 19. Hasil Perhitungan Nilai Indeks Konsumsi Energi (IKE) Selama 1 Bulan Gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung

No	Lantai	Luas Lantai (M <sup>2</sup> )	Energi Terpakai (kWh)	IKE (kWh/M <sup>2</sup> )
1	Lantai 1	4.750,5	7.841,6	1,71
2	Lantai 2	288	9,6	0,03
3	Lantai 3	4.858,5	7.851,2	1,74



Gambar 7. Grafik IKE Keseluruhan Lantai Gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung

**Menghitung IKE berdasarkan rekening listrik 2024 untuk per bulan Dan per tahun dilihat pada rekening.**

menghitung IKE per bulan berdasarkan rekening 2024

1) Januari  $\frac{6\,162,820}{925} = 6,66 \text{ kWh/bulan}$

2) Februari  $\frac{10\,147,600}{925} = 10,97 \text{ kWh/bulan}$

3) Maret  $\frac{8\,575,480}{925} = 9,27 \text{ kWh/bulan}$

4) April  $\frac{7\,214,428}{925} = 7,79 \text{ kWh/bulan}$

5) Mei  $\frac{6\,147,010}{925} = 6,64 \text{ kWh/bulan}$

- 6) Juni  $\frac{8\ 182,450}{925} = 8,84$  kWh/bulan
- 7) Juli  $\frac{7\ 273,630}{925} = 7,86$  kWh/bulan
- 8) Agustus  $\frac{8\ 468,560}{925} = 9,15$  kWh/bulan
- 9) September  $\frac{9\ 249,670}{925} = 9,99$  kWh/bulan
- 10) Oktober  $\frac{8\ 711,110}{925} = 9,41$  kWh/bulan
- 11) November  $\frac{10\ 771,300}{925} = 11,64$  kWh/bulan
- 12) Desember  $\frac{9\ 824,860}{925} = 10,62$  kWh/bulan

b. Menghitung IKE per tahun berdasarkan rekening 2024

$$\frac{108,84\text{kWh}/\text{tahun}}{4\ 858,5\text{m}^2} = 0,022\text{kWh}/\text{m}^2/\text{tahun}$$

Berdasarkan tabel dan gambar diatas dapat kita lihat bahwa untuk nilai IKE keseluruhan lantai I bernilai 1,71 kWh/m<sup>2</sup>, dan untuk nilai IKE keseluruhan lantai II bernilai 0,03 kWh/m<sup>2</sup>, sedangkan untuk nilai IKE keseluruhan lantai pada gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung bernilai 1,74 kWh/m<sup>2</sup> dan dihitung berdasarkan rekening per tahun 0,022kWh/m<sup>2</sup>/tahun

**Peluang Hemat Energi**

Dengan persamaan 3-11, maka dapat dihitung potensi peluang hemat energi sebagai berikut .:

$$\text{Potensi PHE/bulan} = \frac{\text{IKE} \times \text{Tarif Listrik} \times \text{Luas}}{12 \text{ Bulan}} = \frac{1,74 \times 925 \times 4.858,5}{12}$$

$$= \text{Rp } 651\ 646/\text{Bulan}$$

$$= \frac{\text{IKE} \times \text{Tarif Listrik} \times \text{Luas}}{1 \text{ Tahun}} = \frac{1,74 \times 925 \times 4.858,5}{1}$$

$$= 7\ 819\ 755/\text{Tahun}$$

**4. DISCUSSION/CONCLUSION**

Berdasarkan hasil perhitungan pada BAB IV maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- a. Luas lantai total pada Gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung sebesar 4.858.5 m<sup>2</sup> dengan rincian luas lantai I sebesar 4.570,5 m<sup>2</sup> dan luas lantai II sebesar 288 m<sup>2</sup>.
- b. Total pemakaian energi pada Gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung sebesar 7.851,2 kWh/bulan dengan 7.841,6 kWh pada lantai I dan 9,6 kWh pada lantai II
- c. Total nilai IKE pada Gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung sebesar 1,74 kWh/m<sup>2</sup>/bulan dengan rincian 1,71 kWh/m<sup>2</sup> pada lantai I dan 0,03 kWh/m<sup>2</sup> pada lantai II
- d. Peluang hemat energi pada Gedung SMK Negeri 2 Lubuk Basung sebesar Rp651 646/Bulan dan Rp7 819 755/Tahun.

---

**REFERENCES**

- Ahmad Deni Mulyadi, Dzahlusyah Anshari Yudha Audit Berjudul “Audit Energi Listrik Pada Gedung Analisis kesehatan Bandung” Vol 9 no1 (2019) *Jurnal Teknik Energi*.
- Biantoro, Agung Wahyudi, and Dadang S. Permana. "Analisis Audit Energi untuk Pencapaian Efisiensi Energi di Gedung Ab, Kabupaten Tangerang, Banten." *Jurnal (2017) Jurnal Teknik Mesin Mercu Buana* 6.2.
- Fransiskus Xaverius Saav Agus, Gusti Ngurah Janardana, Made Suartika “Audit Dan Analisis Penghematan Energi Listrik Di Hotel Sun Island Bali”[Vol 7 No 1 \(2020\): Jurnal SPEKTRUM](#)
- Irlansi Mahapinsu Daulay, “Analisis Audit Energi Listrik Untuk Pencapaian Efisiensi Energi Di Pt.Kamadjaja Logistik Unilever Medan” Skripsi (2020) Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
- Jamal Jamall, Marlina, Floransya Dwi, “Audit Energi Dan Analisis Peluang Penghematan Energi Listrik Pada Bagian Produksi Di PT. EPFM Makassar” *Jurnal (2019) Jurnal SINERGI*
- Panduan Penghematan Energi Di Gedung Pemerintah (2014) USAID Indonesia Clean Energy Development (ICED Project).
- Prosedur Audit Energi Pada Bagunan Gedung (2000) Badan Standardisasi Nasional SNI 03-6196-2000
- Purbaningrum, Sanurya Putri. "Audit energi dan analisis peluang penghematan konsumsi energi listrik pada rumah tangga." *Jurnal (2014) Jurnal Media Mesin*, Vol. 15, No. 1.