

Analisis Penggunaan Energi Listrik Pada Sistem Penerangan Dan Pendingin Ruangan (AC) Di Departemen Teknik Elektro Universitas Sumatera Utara

Amsal Sinaga¹, Raja Harahap²

^{1,2}Konsentrasi Teknik Energi Listrik, Departemen Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara (USU)

Info Artikel

Histori Artikel:

Received, Juli 15, 2021

Revised, Juli 28, 2021

Accepted, Agustus 11, 2021

Keywords:

Hemat Energi,

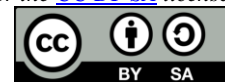
Biaya,

Intensitas Konsumsi Energi.

ABSTRACT

Penghematan listrik merupakan solusi yang harus digunakan pemerintah untuk mengurangi beban puncak. Penelitian ini di fokuskan pada gedung gedung yang ada di Universitas Sumatera Utara khususnya yang ada di gedung teknik elektro. Kegiatan yang dilakukan adalah menghitung Intensitas Konsumsi Energi dan peluang menghemat energi serta biaya pengeluarannya. Dari hasil penelitin ini, didapat tingkat pencahayaan yang maksimal dan pendinginana sesuai dengan SNI 2000. Dari hasil yang didapat IKE pada gedung gedung tersebut menggunakan pendingin ruangan inverter yaitu 4,259 kwh/m²/bulan termasuk kategori sangat efisien dan untuk lantai yang menggunakan pencahayaan led yaitu 1,153 kwh/m²/bulan. Dengan parameter yang akan dianalisa antara lain adalah aspek teknis, aspek ekonomis dan aspek lingkungan. Dari aspek aspek tersebut potensi menggunakan teknologi inverter dan lampu LED sangat bagus untuk mengurangi pemborosan energi listrik. Sehingga diharapkan dapat mengatasi pemakaian energi listrik berlebih dan energi mendapatkan energi listrik yang murah di Departemen Teknik Elektro.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Penulis Koresponden:

Amsal Sinaga

Konsentrasi Teknik Energi Listrik, Departemen Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara (USU)

Jl. Almamater, Kampus USU Medan 20155 INDONESIA

e-mail : sinagaamsal@rocketmail.com

1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan energi listrik cenderung tidak terkontrol akibat konsumsi yang berlebihan dalam penggunaannya. Masalah energi listrik menjadi topik hangat untuk dibicarakan dalam berbagai aktivitas. Meningkatkan efisiensi untuk mengurangi tingkat keborosan menjadi kata kunci dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi akibat penggunaan energi listrik tersebut. Segala hal diupayakan produsen penyedia sistem kelistrikan dalam meminimalisasi penggunaan energi listrik tersebut. Di dalam penerapannya menggunakan lampu hemat energi menjadi salah satu solusi memecahkan krisis energi listrik yang terjadi di negara kita ini. Lampu hemat energi menjadi tren baru konsumsi listrik berlebih. Program substitusi lampu hemat energi dilakukan untuk menggantikan penggunaan lampu pijar dan lampu fluorescent (TL) yang masih digunakan oleh sebagian besar pelanggan PLN.

Meminimalisir kerja pendingin ruangan dengan suhu sesuai standar menjadi salah satu solusi memecahkan krisis energi listrik yang terjadi di negara kita ini. Selain dilakukan service secara berkala, penggantian pendingin ruangan yang usianya diatas lima tahun juga harus dilakukan. selain itu, upaya yang harus dilakukan secara sederhana yakni mematikan lampu ataupun pendingin ruangan ruangan ruang yang tidak dipergunakan. Departemen Teknik Elektro USU Penghematan

dibutuhkan untuk mengurangi pemakaian energi listrik wajib untuk dilaksanakan demi ketersedianya energi di masa mendatang. Ini harus dilakukan sebagai upaya nyata penghematan energi salah satunya adalah dengan peningkatan efisiensi penggunaan energi listrik.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Efisiensi energi adalah penggunaan energi secara efisien dan rasional tanpa mengurangi penggunaan energi yang memang benar-benar diperlukan. Efisiensi energi adalah kemampuan untuk menggunakan lebih sedikit energi untuk menjalankan fungsi dan kinerja yang sama. Salah satu contoh lampu hemat energi adalah lampu *Light Emitting Diode* atau dikenal sebagai LED. LED adalah salah satu komponen elektronik yang berbasis paduan (*junction*) dua semikonduktor tipe P dan tipe N dalam bentuk penyearah (dioda) yang apabila diberikan tegangan pada paduan tersebut sehingga arus listrik mengalir dari sisi-p atau anoda ke sisi n atau katoda, akan terpendar cahaya. Mekanisme terjadinya aliran listrik karena berpindahannya elektron dari sisi n dan bertemu dengan hole pada sisi p. Pada pertemuan elektron dan hole akan teremisikan pula photon yang mempunyai panjang gelombang pada daerah cahaya terlihat (*visible light*) sampai cahaya tak terlihat terutama pada daerah infra merah.

Tabel 1 Perbandingan Karakteristik Teknis Pada beberapa Lampu

<i>Lamp Type</i>	<i>Lumen (Watt)</i>	<i>Time Life (Hrs)</i>
<i>Fluoresent</i>	45- 100	8000 – 16000
<i>Metal Halide</i>	65 – 115	20.000
<i>Mercury Vapour</i>	5 – 55	20.000
<i>High Pressure Sodium</i>	150	20.000
<i>LED</i>	50 – 100	20.000 – 100.000

Salah satu peralatan listrik yang banyak dipakai di perumahan adalah pendingin ruangan (AC). Di wilayah perkotaan yang relatif mempunyai suhu yang cukup tinggi di siang hari maupun malam hari cenderung menggunakan pendingin ruangan untuk menetralsir suhu ruangan. Pendingin ruangan termasuk kebutuhan sekunder, itu dikarenakan harganya yang relatif mahal dan membutuhkan energi yang cukup besar.

Dengan fluktuasi suhu yang kecil otomatis akan menghemat listrik. Keuntungan dari teknologi inverter ini yakni :

1. Waktu sangat cepat untuk mencapai suhu ruangan yang kita inginkan
2. Start awal pada listrik 1/3 lebih rendah daripada pendingin konvensional.
3. Lebih hemat energi 30 % dibanding pendingin konvensional
4. Fluktuasi suhu kecil (hampir nol)

Intensitas Konsumsi Energi adalah jumlah penggunaan energi tiap meter persegi luas gross bangunan dalam suatu kurun waktu tertentu. Intensitas Konsumsi Energi merupakan istilah yang digunakan untuk mengetahui besarnya pemakaian energi listrik pada suatu sistem. Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi dapat dihitung sebagai berikut.

1. Untuk Gedung Ber-AC
 - a. Sangat Efisien = (4,17 – 7,92) kWh/m²/bln
 - b. Efisien = (7,92 – 12,08) kWh/m²/bulan
 - c. Cukup efisien=(12,08 – 14,58) kWh/m²/bulan
 - d. Agak boros = (14,58 – 19,17) kWh/m²/bulan
 - e. Boros = (19,17 – 23,75) kWh/m²/bulan
 - f. Sangat boros = (23,75 – 37,5) kWh/m²/bulan
2. Untuk Gedung Non AC
 - a. Efisien = (0,84 – 1,67) kWh/m²/bulan
 - b. Cukup efisien = (1,67 – 2,5) kWh/m²/bulan
 - c. Boros = (2,5 – 3,34) kWh/m²/bulan
 - d. Sangat boros = (3,34 – 4,17) kWh/m²/bulan

Konsumsi energi spesifik per luas lantai tanpa menggunakan AC (IKE1)

$$IKE 1 = \frac{\text{Total Konsumsi Energi} - \text{Konsumsi Energi AC (Kwh)}}{\text{Total Luas Lantai m}^2} \quad (1)$$

Konsumsi energi spesifik per luas lantai menggunakan AC (IKE 2)

$$IKE 2 = \frac{\text{Konsumsi Energi AC (Kwh)}}{\text{Luas Lantai m}^2} + IKE 1 \quad (2)$$

Dalam hal ini penelitian dilakukan di Jurusan Teknik Elektro Universitas Sumatera utara yang lebih mendalam di tiap ruangan lantai satu, dua dan tiga. Hal ini dilakukan untuk mengukur tingkat kebocoran, cara konservasinya dan untuk akreditasi jurusan sendiri.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perhitungan Sistem Pencahayaan

Perhitungan menggunakan lampu LED tube 18 watt dan lampu LED bulb 9 watt. Contoh perhitungan ruang IATE lantai 1

$$\begin{aligned} \text{Kwh lampu} &= (p \times \cos \phi \times t) \times n \\ &= (18 \times 0,9 \times 10) \times 8 \\ &= 1.296 \text{ kWh/hari} \end{aligned}$$

No	Ruangan	Daya Lampu	Jam Nyala	Jumlah	Total Konsumsi/ hari (Kwh)	Total biaya listrik/bulan (Rp)
1	Toilet1	9 watt	2	4	0.036	906.6564
2	Toilet2	9 watt	2	4	0.036	906.6564
3	Ruang IATE	18	10	8	1.296	32639.63
4	Ruang Dosen 1	18	10	4	0.64	16118.34
5	Ruang Dosen 2	18	10	4	0.64	16118.34
6	Ruang Dosen 3	18	10	4	0.64	16118.34
7	Ruang Dosen 4	18	10	5	0.81	20399.77
8	Ruang Dosen 5	18	0.28	5	0.023	579.2527
9	Ruang Dosen 6	18	10	4	0.64	16118.34
10	Ruang Dosen 7	18	10	3	0.48	12088.75
11	Ruang Dosen 8	18	10	5	0.81	20399.77
12	Toilet 3	9	2	3	0.027	679.9923
13	Toilet 4	9	2	2	0.018	453.3282
14	Gudang	9	5	7	0.15	3777.735
15	Ruang Adm 1	18	8	2	0.25	6296.225
16	Ruang KA Lab 1	18	10	27	4.37	110058
17	Ruang Asisten	18	10	5	0.81	20399.77
18	R. Pengolahan	18	5	16	1.29	32488.52
19	R. Lab Distrib	18	8	18	2.32	58428.97
20	R. Serbaguna	18	8	22	2.85	71776.97
21	Mushola	9	10	17	0.76	19140.52
22	R. KA As lab 2	18	10	3	0.48	12088.75
23	R. Asisten	18	10	3	0.48	12088.75
24	Ruangan Kelas	18	8	15	1.94	48858.71
25	R. Lab Konversi	18	8	78	10.1	254367.5
26	R. Konverter	18	8	8	1.03	25940.45
27	R. Adm 2	18	8	2	0.25	6296.225
TOTAL					33.176	Rp. 835534.20

Gambar 1. Tabel Perhitungan Total kW lampu pada Ruang Kelas di Gedung Lantai 1

No	Ruangan	Daya Lampu	Jam Nyala	Jumlah	Total Konsumsi / hari (kWh)	Total biaya listrik/bulan (Rp)
1	Ruang Dosen 1	16	8	6	0.691	17402.77
2	Toilet 1	9	2	4	0.036	906.6564
3	Toilet 2	9	2	4	0.036	906.6564
4	Gudang Alat	9	5	8	0.180	4533.282
5	Ruang Dosen 2	18	8	5	0.576	14506.5
6	Ruang Dosen 3	18	8	5	0.576	14506.5
7	Ruang Dosen 4	18	8	6	0.691	17402.77
8	Ruang Dosen 5	18	8	4	0.144	3626.626
9	KM / WC	9	2	2	0.018	453.3282
10	Ruang Dosen 6	18	8	7	0.806	20399.03
11	Ruang Dosen 7	18	8	5	0.576	14506.5
12	Ruang Dosen 8	18	8	4	0.513	13045.78
13	Ruang Dosen 9	18	8	5	0.576	14506.5
14	Ruang Dosen 10	18	8	6	0.691	17402.77
15	Ruang Dosen 11	18	8	13	1.684	42411.37
16	Pantry	9	5	3	0.067	1687.388
17	Stage	9	5	7	0.157	3954.029
18	Gudang	9	5	2	0.045	1133.321
19	R. Yudisium	18	5	41	3.321	13284
20	R. Adm 1	18	10	4	0.648	16319.82
21	R. Kot Depart	18	10	9	1.458	36719.58
22	R. Adm 2	18	10	8	1.296	32639.63
23	R. Sekjur	18	10	7	1.134	28559.68
24	R. Kuliah 1	18	8	32	4.147	104441.8
25	R. Kuliah 2	18	8	40	5.184	130558.5
26	Ruang Dosen 12	18	8	6	0.691	17402.77
27	Ruang Rapat	18	2	8	0.259	6522.889
TOTAL					26.206	589640.45

Gambar 2. Tabel Perhitungan Total kW lampu pada Ruang Kelas di Gedung Lantai 2

No	Ruangan	Daya Lampu	Jam Nyala	Jumlah	Total Konsumsi Hari (kWh)	Total biaya listrik/bulan (Rp)
1	Toilet1	9	2	4	0.036	906.6564
2	Toilet2	9	2	4	0.036	906.6564
3	Gudang Alat	9	2	5	0.045	1133.321
4	Ruang Dosen 1	18	8	5	0.648	16319.82
5	Ruang Dosen 2	18	8	4	0.518	13045.78
6	Ruang Dosen 3	18	8	4	0.518	13045.78
7	Ruang Dosen 4	18	8	6	0.777	19568.67
8	Toilet 3	9	2	3	0.027	679.9923
9	KM / WC	9	2	2	0.018	453.3282
10	Ruang Dosen 5	18	8	6	0.777	19568.67
11	Ruang Dosen 6	18	8	4	0.518	13045.78
12	Ruang Dosen 7	18	8	4	0.518	13045.78
13	Ruang Dosen 8	18	8	5	0.648	16319.82
14	R. Ka Lab 1	18	8	2	0.259	6522.889
15	R. Ka Lab 2	18	8	2	0.259	6522.889
16	Ruang Adm 1	18	10	2	0.324	8159.908
17	Ruang Adm 2	18	10	2	0.324	8159.908
18	R. Lab Ukur	18	5	44	3.564	89758.98
19	R. Lab Komp	18	5	13	3.483	87719.01
20	R. Sis Atur	18	5	49	3.969	99958.87
21	R. Ka Lab 3	18	8	2	0.259	6522.889
22	R. Adm 3	18	10	3	0.486	12239.86
23	R. Asistan 1	18	8	5	0.648	16319.82
24	R. Kuliah 1	18	8	42	5.443	137081.4
25	R. Kuliah 2	18	8	20	2.592	65279.26
26	R. Dosen 9	18	8	6	0.777	19568.67
27	Gudang Alat 2	9	2	12	0.108	2719.969
28	R. Asistan 2	18	8	5	0.648	16319.82
29	R. Asistan 3	18	8	5	0.648	16319.82
30	R. komputer	18	8	29	3.758	94644.85
TOTAL					32.633	821858.8

Gambar 3. Tabel Perhitungan Total kW lampu pada Ruang Kelas di Gedung Lantai 3

3.2 Perhitungan Sistem Pendingin Udara

Ruang dosen 1 lantai 3 dengan luas 13,1 atau (13,1 x 10,89 kaki), tinggi ruangan 3m (10 kaki) tidak berinsulasi, dinding panjang menghadap ke timur. Keterangan 3 m = 10 kaki → 1 m = 3.33 kaki
 Jadi kebutuhan BTU = (142.659 x 18 x 10 x 17) / 60 = 7.275 BTU alias cukup dengan AC 1 PK.

No	Ruangan	Spesifikasi			Jam Nyala	Jumlah	Total Konsumsi hari (kWh)	Total biaya listrik/bulan (Rp)
		PK	Daya (Watt)	Merek				
1	Toilet1	-	-	-	0	-	0	0
2	Toilet2	-	-	-	0	-	0	0
3	Ruang IATE	1	300	Panasonic	10	2	6	151109.4
4	Ruang Dosen 1	1	-	Panasonic	10	1	3	75554.7
5	Ruang Dosen 2	1	-	Panasonic	10	1	3	75554.7
6	Ruang Dosen 3	1	-	Panasonic	10	1	3	75554.7
7	Ruang Dosen 4	1	-	Panasonic	10	1	3	75554.7
8	Ruang Dosen 5	1	-	Panasonic	10	1	3	75554.7
9	Ruang Dosen 6	1	-	Panasonic	10	1	3	75554.7
10	Ruang Dosen 7	1	-	Panasonic	10	1	3	75554.7
11	Ruang Dosen 8	1	-	Panasonic	10	1	3	75554.7
12	Toilet 3	-	-	-	2	-	0	0
13	Toilet 4	-	-	-	2	-	0	0
14	Gudang	-	-	-	5	-	0	0
15	Ruang Adm 1	1	-	Panasonic	8	2	4.8	120887.5
16	Ruang KA Lab 1	1	-	Panasonic	10	1	3	75554.7
17	Ruang Asisten	1	-	Panasonic	10	1	3	75554.7
18	R. Pengarahan	1	-	Panasonic	5	2	3	75554.7
19	R. Lab Distrib	1	-	Panasonic	8	2	4.8	120887.5
20	R. Serbaguna	1	-	Panasonic	8	3	4.8	120887.5
21	Mushola	1	-	Panasonic	10	1	3	75554.7
22	R. KA As lab 2	1	-	Panasonic	10	1	3	75554.7
23	R. Asisten	1	-	Panasonic	10	1	3	75554.7
24	Ruang Kelas	1	-	Panasonic	8	2	4.8	120887.5
25	R. Lab 1	1	-	Panasonic	8	5	12	302218.8
26	R. Konverter	1	-	Panasonic	8	2	4.8	120887.5
27	R. Adm 2	1	-	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
TOTAL							86.4	2175975

Gambar 4. Tabel Perhitungan Total kW AC pada Ruang Kelas di Gedung Lantai 1

No	Ruangan	Spesifikasi			Jam Nyala	Jumlah	Total Konsumsi (kWh)	Total biaya listrik/bulan (Rp)
		PK	Daya (Watt)	Merek				
1	RuangDosen 1	1	-	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
2	Toilet 1	-	-	-	0	-	0	0
3	Toilet 2	-	-	-	0	-	0	0
4	GudangAlat	-	-	-	0	-	0	0
5	RuangDosen 2	1	-	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
6	RuangDosen 3	1	-	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
7	RuangDosen 4	1	-	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
8	RuangDosen 5	1	-	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
9	KM / WC	-	-	-	0	-	0	0
10	RuangDosen 6	1	-	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
11	RuangDosen 7	1	-	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
12	RuangDosen 8	1	-	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
13	RuangDosen 9	1	-	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
14	RuangDosen 10	1	-	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
15	RuangDosen 11	1	-	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
16	Pantry	-	-	-	0	-	0	0
17	Stage	-	-	-	0	-	0	0
18	Gudang	-	-	-	0	-	0	0
19	R. Yudisium	1	-	Panasonic	5	5	7.5	188886.75
20	R. Adm 1	1	-	Panasonic	10	1	3	75554.7
21	R.Ket Depart	1	-	Panasonic	10	1	3	75554.7
22	R. Adm 2	1	-	Panasonic	10	1	3	75554.7
23	R. Sekjur	1	-	Panasonic	10	1	3	75554.7
24	R. Kuliah 1	1	-	Panasonic	8	3	7.2	181331.28
25	R. Kuliah 2	2	-	Panasonic	8	2	4.8	120887.52
26	RuangDosen 13	1	-	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
27	RuangRapat	1	-	Panasonic	2	1	0.6	15110.94
TOTAL							60.9	1533760.4

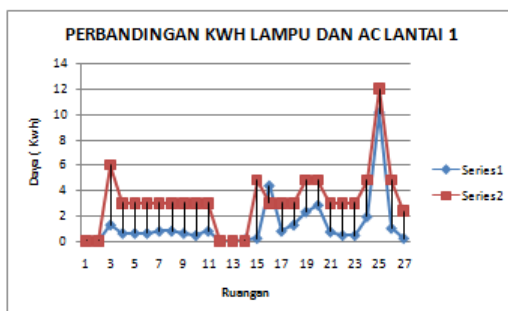
Gambar 5. Tabel Perhitungan Total kW AC pada Ruang Kelas di Gedung Lantai 2

No	Ruangan	Spesifikasi		Jam Nyala	Jumlah	Total Konsumsi (kWh)	Total biaya listrik/bulan (Rp)
		PK	Daya (Watt)				
1	Toilet1	-	-	-	0	0	0
2	Toilet2	-	-	-	0	0	0
3	GudangAlat	-	-	-	0	0	0
4	RuangDosen 1	1	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
5	RuangDosen 2	1	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
6	RuangDosen 3	1	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
7	RuangDosen 4	1	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
8	Toilet 3	-	-	-	0	0	0
9	KM/ WC	-	-	-	0	0	0
10	RuangDosen 5	1	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
11	RuangDosen 6	1	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
12	RuangDosen 7	1	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
13	RuangDosen 8	1	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
14	R. Ka Lab 1	1	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
15	R. Ka Lab 2	1	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
16	RuangAdm 1	1	Panasonic	10	1	3	75554.7
17	RuangAdm 2	1	Panasonic	10	1	3	75554.7
18	R. Lab Ukur	2	Panasonic	5	2	3	75554.7
19	R. Lab Komp	2.5	Panasonic	5	2	3	75554.7
20	R. Sis Amur	2.5	Panasonic	5	2	3	75554.7
21	R. Ka Lab 3	1	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
22	R. Adm 3	1	Panasonic	10	1	4	100739.6
23	R. Asisten 1	1	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
24	R. Kuliah 1	2	Panasonic	8	3	7.2	181331.28
25	R. Kuliah 2	1	Panasonic	8	3	7.2	181331.28
26	R. Dosen 9	1	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
27	GudangAlat 2	-	-	-	0	0	0
28	R. Asisten 2	1	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
29	R. Asisten 3	1	Panasonic	8	1	2.4	60443.76
30	R.komputer	1	Panasonic	8	3	7.2	181331.28
TOTAL						76.6	1929163.3

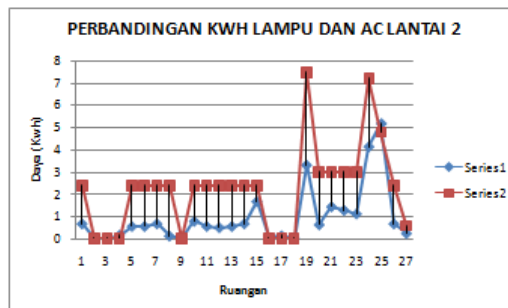
Tabel 7. Perhitungan Total kW AC pada Ruang Kelas di Gedung Lantai 3

3.3 Perbandingan Pemakaian Energi Listrik

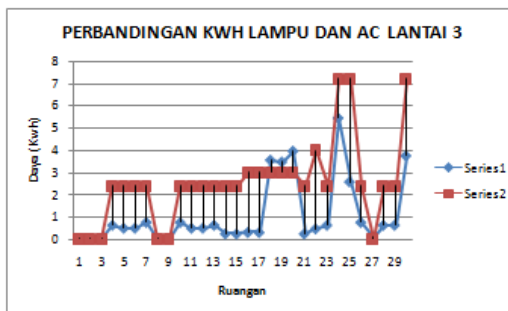
Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada gedung teknik elektro maka didapati bahwa perbandingan pemakaian lampu dan pendingin udara pada grafik berikut



Gambar.1 Perbandingan Kwh Lampu dan AC lantai 1



Gambar.2 Perbandingan Kwh Lampu dan AC lantai 2



Gambar.3 Perbandingan Kwh Lampu dan AC lantai 3

3.4 Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi Listrik

Dari data konsumsi energi listrik dan data luas bangunan di Gedung Departemen Teknik Elektro Universitas Sumatera Utara, maka dapat dihitung nilai Intensitas Konsumsi Energi Listrik (IKE) per bulan. Sebagai contoh untuk menghitung IKE bulan Januari 2014 adalah sebagai berikut :

1. Luas bangunan ber AC (lantai 1,2 dan 3) : 1874,025 m²
2. Luas bangunan non AC (lantai 1, 2 dan 3) : 217,915 m²
3. Luas Total bangunan (lantai 1, 2 dan 3) : 2091,94 m²

Total konsumsi energi penerangan lantai satu, lantai dua dan lantai tiga adalah 92,802 Kwh/hari atau 2412,8 Kwh/bulan. Total konsumsi energi pendingin ruangan lantai satu, lantai dua dan lantai tiga adalah 223,9 Kwh/hari atau 5821,4 Kwh/bulan. Total konsumsi energi penerangan dan pendingin ruangan adalah 8234,2 Kwh / bulan

- a. Konsumsi energi per luas lantai tidak menggunakan AC adalah :

$$IKE1 = \frac{\text{Total Konsumsi} - \text{Konsumsi AC}}{\text{Luas Lantai Total } m^2}$$

$$IKE1 = \frac{8234,2 \text{ Kwh} - 5821,4 \text{ Kwh}}{2091,94 \text{ m}^2}$$

$$IKE1 = 1,153 \text{ Kwh/m}^2/\text{bulan (efisien)}$$

- b. Konsumsi energi per luas lantai menggunakan AC adalah :

$$IKE2 = \frac{\text{Konsumsi AC}}{\text{Luas Lantai BerAC}} + IKE1$$

$$IKE2 = \frac{5821,4}{1874,025} + 1,153$$

$$IKE2 = 4,259 \text{ Kwh/m}^2/\text{bulan (sangat efisien)}$$

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan kebutuhan energi listrik di Departemen Teknik Elektro pada lantai satu, dua dan tiga maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil perhitungan maka didapat nilai IKE untuk lantai yang menggunakan pendingin ruangan inverter yaitu 4,259 kwh/m²/bulan termasuk kategori sangat efisien dan untuk lantai yang menggunakan pencahayaan led yaitu 1,153 kwh/m²/bulan termasuk kategori efisien.
2. Dari hasil perhitungan maka didapat rata rata pembayaran energi listrik perbulan setelah dilakukan perhitungan dengan teknologi inverter dan led di Departemen Teknik Elektro USU adalah sebesar Rp7.050.398 / bulan.
3. Potensi penghematan energi listrik dengan teknik konservasi energi listrik menggunakan teknologi lampu led unit lebih hemat daripada menggunakan lampu pijar maupun neon serta potensi penghematan energi listrik dengan teknik konservasi energi listrik menggunakan pendingin teknologi inverter lebih hemat daripada teknologi non inverter per unit.
4. Perhitungan pencahayaan dalam setiap ukuran ruangan diharapkan dapat ditentukan dengan penempatan posisi lampu agar pencahayaan di setiap sisi sisi ruangan merata.

Perancangan Instalasi pada Departemen Teknik Elektro USU diharapkan sesuai dengan PUIL standar 2001.

REFERENSI

- [1] Marsudi, D. “Pembangkitan Energi Listrik”, Erlangga, Jakarta, 2005
- [2] Badan Standard Nasional.(2000). SNI-03-6197-2000: *Konservasi energi pada sistem pencahayaan*. Jakarta: Author.
- [3] <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-12870-Paper.pdf>
- [4] Marsalya, “Studi Konservasi Energi Listrik di Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya”. Universitas Brawijaya Malang, 2010
- [5] <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/48409>