

ANALISA AUDIT ENERGI PADA GEDUNG DINAS PERHUBUNGAN DAN LINGKUNGAN HIDUP KABUPATEN MEMPAWAH

Gusnaldi ¹⁾, Rudy Gianto ²⁾, M. Iqbal Arsyad³⁾

Program Studi Sarjana Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro ^{1,2,3)}

Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

gusnaldi1704@gmail.com

ABSTRAK

Energi listrik merupakan salah satu hal yang dibutuhkan manusia dalam kehidupan sehari – hari dimana energi listrik merupakan salah satu energi yang sangat berperan penting dalam kehidupan manusia pada zaman ini. Maka dari itu Tujuan penelitian akan Menentukan nilai Konsumsi Energi Listrik (IKE) di gedung Dinas Perhubungan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Mempawah, serta mencari peluang hematan energi pada gedung DPLH Kabupaten Mempawah serta Merekomendasikan penghematan energi pada jangka pendek dan jangka menengah. Pada data konsumsi energi listrik gedung DPLH Kabupaten Mempawah dapat dilihat dari data rekening pembayaran dari tahun 2016 -2020 yang memiliki dua perhitungan lantai 1 (satu) dan lantai 2 (dua) dengan menggunakan metode Studi literatur, Teknik Observasi, Metode Analisis Komparatif, sehingga penelitian audit energi awal didapatkan total IKE pada lantai 1 (satu) sebesar 105.512,20 kWh dengan biaya sebesar Rp. 141.700.774,- per tahun dan pada lantai 2 (dua) sebesar 99.027,46 kWh dengan biaya sebesar Rp. 132.991.898,- per tahun, berdasarkan standar IKE yang ditetapkan yaitu 240 kWh / m² pertahun. Gedung DPLH Kabupaten Mempawah memiliki total IKE yang tergolong efisien. Pada total konsumsi yang didapat masih bisa menekan IKE dengan melakukan Peluang Hemat Energi (PHE) dengan cara penggantian lampu SL Neon ke lampu LED dan penggantian *Refrigerant Sintetic* HCFC-R22 dengan menggunakan *Refrigerant Musicool* menghasilkan perbandingan sesudah penggantian tersebut mampu menekan penurunan Konsumsi Energi Listrik dari penggunaan konsumsi lampu sebesar 35%, sedangkan pada penggunaan AC sebesar 15% dari total konsumsi Energi Listrik pada gedung DPLH kabupaten Mempawah.

Kata Kunci : Audit Energi, Intensitas Konsumsi Energi (IKE), Peluang Hemat Energi (PHE), Gedung Dinas Perhubungan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Mempawah.

ABSTRACT

Electrical energy is one of the things that humans need in everyday life where electrical energy is one of the energies that plays an important role in human life at this time. Therefore, the purpose of the study will be to determine the value of Electrical Energy Consumption (IKE) in the Mempawah Regency Transportation and Environment Office building, as well as look for energy saving opportunities in the Mempawah Regency DPLH building and recommend energy savings in the short and medium term. In the electrical energy consumption data of the Mempawah Regency DPLH building, it can be seen from the payment account data from 2016-2020 which has two calculations on the 1 (one) and 2 (two) floors using the Literature Study method, Observation Techniques, Comparative Analysis Methods, so that research the initial energy audit obtained a total IKE on the 1st (first) floor of 105,512.20 kWh at a cost of Rp. 141,700,774,- per year and on the 2nd (second) floor of 99,027.46 kWh at a cost of Rp. 132,991,898,- per year, based on the established IKE standard which is 240 kWh / m² per year. The Mempawah Regency DPLH building has a total IKE that is classified as efficient. The total consumption obtained can still reduce IKE by carrying out Energy Saving Opportunities (PHE) by replacing SL Neon lamps to LED lamps and replacing the Syntetic Refrigerant HCFC-R22 using Refrigerant Musicool resulting in a comparison after the replacement is able to reduce the decrease in Electrical Energy Consumption from the use of lamp consumption is 35%, while the use of AC is 15% of the total electricity consumption in the DPLH building in Mempawah district.

Keywords: Energy Audit, Energy Consumption Intensity (IKE), Energy Saving Opportunities (PHE), Mempawah Regency Department of Transportation and Environment Building.

1. Pendahuluan

Energi menjadi kebutuhan utama bagi manusia untuk menjalankan kehidupan hampir setiap hari. Energi listrik merupakan salah satu hal yang dibutuhkan manusia, dimana energi listrik merupakan salah satu energi yang sangat berperan penting dalam kehidupan manusia pada zaman ini. Kebutuhan energi saat ini semakin pesat, maka untuk mengatasi hal ini diperlukan penghematan energi salah satunya dengan metode audit energi dimana proses audit energi tersebut bertujuan untuk menghitung tingkat penggunaan energi suatu gedung atau bangunan kemudian hasilnya dibandingkan dengan standar yang ada. Apabila melewati standar yang ada maka sebagai pertimbangan dicarikan solusi penghematan energi dan upaya mengefisienkan agar tidak terjadi pemborosan energi tanpa mengurangi kuantitas maupun kualitas fungsi utama gedung atau bangunan. Gedung Dinas Perhubungan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Mempawah tersebut merupakan bangunan gedung lama yang sampai sekarang ini belum melakukan renovasi peralatan elektronik, tata cahaya dan tata udara (AC). Apabila data hasil yang di peroleh jauh dibawah standar IKE atau melebihi standar yang berlaku maka akan dilakukan menghemat energi listrik yang terpakai dan menghentikan pemborosan akibat peralatan listrik yang bukan standar.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Audit Energi

Audit energi adalah teknik yang dipakai untuk menghitung besarnya konsumsi energi pada bangunan gedung. audit energi dilakukan dengan meliputi audit energi awal dan audit energi rinci yaitu menghitung IKE dan mencari peluang penghematan energi. Dari hasil penelitian, didapatkan IKE pada gedung tersebut serta membandingkan perhitungan sebelum PHE dan perhitungan setelah PHE. (Jati Untoro tahun. 2014).

2.2. Ketentuan Audit Energi

Audit energi secara sederhana dapat didefinisikan sebagai sebuah proses atau teknik yang digunakan untuk menghitung konsumsi energi serta mengevaluasi sebuah bangunan, dan mengidentifikasi peluang untuk melakukan penghematan energi. Selain itu audit energi juga menghasilkan rekomendasi langkah-langkah penghematan energi yang dapat ditindak lanjuti oleh pihak pengelola gedung yang akan dibangun. Pelaksanaan audit energi dapat diklasifikasikan dalam beberapa metode. [Fadhillah Hazrina. 2020].

2.2.1 Survey Energi (Energy Survey or Walk Through Audit)

Audit ini dilakukan secara sederhana tanpa perhitungan yang rinci hanya melakukan analisa sederhana. Umumnya fokus dari audit ini adalah pada bidang perawatan dan penghematan yang tidak memerlukan biaya investasi yang besar.

2.2.2 Audit Energi Awal (Preliminary Energy Audit)

Audit energi awal bertujuan untuk mengukur produktifitas dan efisiensi penggunaan energi dan mengidentifikasi kemungkinan penghematan energi. Pada tahap ini lakukan pengumpulan dan penyusunan data historis energi per tahun. Untuk menghitung Audit Energi Awal maka dapat menggunakan rumus IKE. [Muslimin. 2016].

$$IKE = \frac{\text{Pemakaian energi listrik (kWh)}}{\text{Luas bangunan (m}^2\text{)}}$$

2.2.3 Audit Energi Rinci (Detailed Energy Audit or Full Audit)

Apabila ada indikasi pemborosan, baru dilakukan tahapan penelitian dan pengukuran konsumsi energi. Kemudian membandingkan hasil pengukuran dengan standar IKE, kemudian melakukan identifikasi kemungkinan Peluang Hemat Energi (PHE) Audit energi rinci dilakukan dengan menggunakan alat-alat ukur yang sengaja dipasang pada peralatan untuk mengetahui besarnya konsumsi energi.

3. Metodologi Penelitian

Di dalam suatu penelitian mempunyai susunan Metodologi penelitian yang untuk mempermudah proses pengerjaan penulis. Metodologi Penelitian yang digunakan sebagai berikut : Waktu dan Tempat Penelitian.

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Dinas Perhubungan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Mempawah yang berlokasi di Jl. Daeng Manambon, Tengah, Mempawah Hilir, Provinsi Kalimantan Barat. dan direncanakan penelitian ini dapat diselesaikan dalam waktu 6 bulan.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan yang digunakan untuk penelitian dan pengerjaan tugas akhir antara lain.

1. Komputer dan Program aplikasi bantuan yaitu Excel
2. Flashdisk yang digunakan untuk menyimpan data.
3. Kalkulator dan alat tulis.
4. Digital Lux Light Meter Tester yang di gunakan menghitung lumen lampu.

Bahan atau data yang diperlukan antara lain :

1. Rekening Pembayaran listrik 5 tahun kebelakang.
2. Data Penerangan
3. Data Ruangan
4. Data Alat Elektronik di setiap ruangan

3.3 Metode Penelitian

Berikut adalah tahapan-tahapan atau metode yang akan dilakukan dalam penelitian ini.

1. Studi literatur

Studi literatur yaitu kajian penulis atas referensi-referensi yang ada baik berupa buku, karya ilmiah yang berhubungan dengan penulisan ini, yang nantinya dapat digunakan dalam pedoman pembuatan laporan penelitian.

2. Teknik Observasi

Penulis melakukan teknik observasi, untuk mengetahui data real yang ada di lapangan dan juga sebagai data penunjang untuk terlaksananya proses audit energi pada gedung DPLH Kabupaten Mempawah.

3. Metode Analisis Komparatif

Menurut Sugiyono (2014), Penelitian komparatif adalah penelitian yang membandingkan keadaan satu variabel atau lebih pada dua sampel yang berbeda, atau dua waktu yang berbeda. Dalam penelitian ini, peneliti akan melakukan perbandingan antara perhitungan manual dan perbandingan perhitungan dengan menggunakan aplikasi excel dan alat ukur Lux Light Meter Tester [Sugiyono. 2009].

3.4 Prosedur penelitian

Adapun prosedur penelitian ini yaitu.

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan kegiatan yang perlu dilakukan ketika hendak menjalankan suatu penelitian, diantaranya:

a) Mengumpulkan materi yang berhubungan Audit Energi Listrik yang bertujuan mempermudah dan sebagai patokan dalam melakukan penelitian.

b) Pengambilan data dilakukan dengan pengambilan data Primer yang diperoleh secara langsung dari Gedung Dinas Perhubungan dan Lingkungan hidup Kabupaten Mempawah dan pengambilan data Sekunder yaitu pengambilan data diperoleh penulisan dari buku-buku, laporan, jurnal yang terkait dengan penelitian ini.

2. Tahap Pelaksanaan

Melakukan dengan cara menghitung peralatan elektronik dan Data rekening pembayaran listrik yang ada di gedung Dinas Perhubungan dan Lingkungan Hidup Kabupaten

Mempawah dengan merujuk dengan standar IKE yang berlaku.

3. Analisa Perhitungan

Analisa perhitungan yang dilakukan dengan cara menghitung audit awal dengan cara menghitung IKE pada 5 (lima) tahun kebelakang dengan rentang waktu pada tahun 2016-2020, menghitung konsumsi energi listrik pada sistem penerangan dan sistem AC pada setiap ruangan dengan melakukan PHE pada gedung DPLH Kabupaten Mempawah dan melakukan perbandingan peluang sebelum dan sesudah Peluang Hemat Energi (PHE).

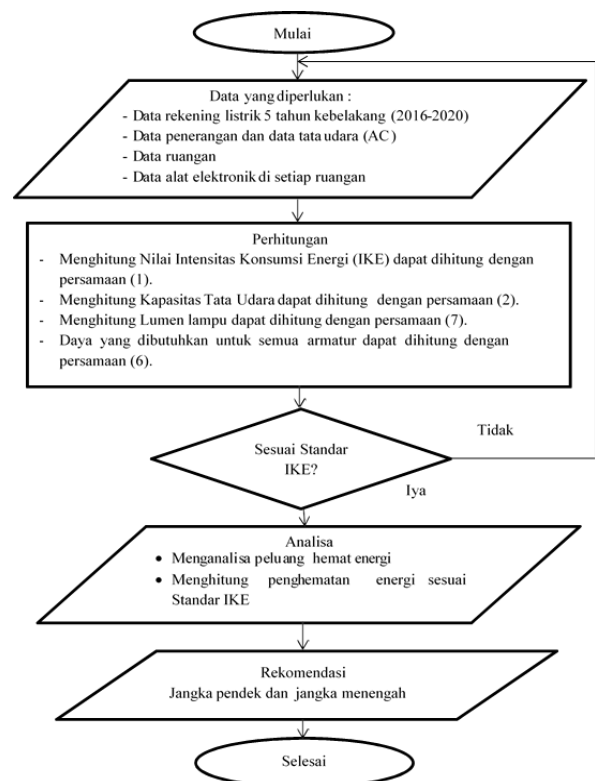
4. Hasil perhitungan dan rekomendasi

Hasil yang didapatkan dari analisa audit energi pada gedung DPLH Kabupaten Mempawah yaitu penurunan konsumsi energi pada sistem pencahayaan dan tata udara pada bangunan. Hasil ini dapat dijadikan sebagai bahan rekomendasi jangka pendek maupun jangka panjang untuk menghemat energi pada bangunan.

3.5 Analisa Hasil

Dengan adanya data – data sebagai parameter audit energi akan didapatkan hasil berupa penekanan IKE pada sistem penerangan dan tata udara pada bangunan Dinas Perhubungan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Mempawah.

3.6 Diagram Alir Penelitian



4. Perhitungan dan Analisa

4.1. Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Listrik

Perhitungan audit awal Intensitas Konsumsi Energi Listrik pada gedung Dinas perhubungan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Mempawah dilakukan dengan melihat data sekunder konsumsi energi dari rekening pembayaran listrik pada tahun 2016 sampai dengan tahun 2020 yang dikaitkan dengan luas bangunan gedung DPLH Kabupaten Mempawah yaitu sebesar 621,6 m². Perhitungan IKE dapat dihitung sebagai berikut. Dimana jumlah total keseluruhan pemakaian kWh tahun 2016 sampai 2020 dari lantai 1 (satu) dan lantai 2 (dua) yang dimana lantai 1 (satu) 105.512,20 kWh dan lantai 2 (dua) 99.027,46 kWh.

- Perhitungan IKE total dari tahun 2016 -2020 pada lantai 1 (satu) dan lantai 2 (dua) dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$\text{IKE} = (\text{Total kWh per lima tahun} / \text{Luas bangunan})$$

Yang diaman total kWh pada lantai 1 (satu) sebesar 105.512,20 kWh

$$\text{IKE} = (105.512,20 / 621,6)$$

$$\text{IKE} = 169,74 \text{ kWh/ m}^2 \text{ per tahun}$$

- Perhitungan IKE total dari tahun 2016 -2020 pada lantai 2 (dua) dan lantai 2 (dua) dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$\text{IKE} = (\text{Total kWh per lima tahun} / \text{Luas bangunan})$$

Yang diaman total kWh pada lantai 1 (satu) sebesar 105.512,20 kWh

$$\text{IKE} = (99.027,46 / 621,6)$$

$$\text{IKE} = 159,31 \text{ kWh/ m}^2 \text{ per tahun}$$

4.2 Audit Energi Rinci

Berdasarkan hasil dari perhitungan data historis lima tahun kebelakang padagedung DPLH Kabupaten Mempawah yang dimana diperoleh jumlah IKE dimana pada lantai 1 (satu) gedung Dinas Perhubungan yaitu sebesar 169,74 kWh/ m² per tahun dan lantai 2 (dua) gedung Dinas Lingkungan Hidup sebesar 159,31 kWh/ m² per tahun, data tersebut masih tergolong sangat efisien dimana standarnya adalah 240 kWh/m² pertahun.

4.3. Sistem Pencahayaan pada Gedung Dinas Perhubungan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Mempawah.

Untuk sistem pencahayaan pada gedung DPLH Kabupaten Mempawah terbagi dua lantai yaitu lantai 1 (satu) dan Lantai 2 (dua) yang dimana rekening gedung berbeda. Maka Besar suatu tingkat konsumsi energi listrik pada pencahayaan di pengaruhi oleh daya lampu dan waktu nyala pada lampu. dapat dihitung dengan persamaan Energi / hari = (P . t) / 1000

Sebagai contoh pada ruangan bidang perhubungan lantai 1 (satu) memiliki daya lampu 60 Watt berjumlah 3 buah dengan lama nyala dalam perhari adalah 8 jam, maka dapat dihitung dengan :

$$\text{Energi} / \text{hari} = (60 \cdot 8) / 1000$$

$$= 0,48 \text{ kWh} / \text{hari} \cdot 3 \text{ (jumlah lampu)}$$

$$= 1,44 \text{ kWh} / \text{hari}$$

Sebagai contoh pada ruangan Kassubag perencanaan dan keuangan lantai 2 (dua) memiliki daya lampu 60 Watt berjumlah 3 buah dengan lama nyala dalam perhari adalah 8 jam, maka dapat dihitung dengan :

$$\text{Energi} / \text{hari} = (60 \cdot 8) / 1000$$

$$= 0,48 \text{ kWh} / \text{hari} \cdot 3 \text{ (jumlah lampu)}$$

$$= 1,44 \text{ kWh} / \text{hari}$$

Tabel 1 Total konsumsi energi listrik pada sistem pencahayaan perhari padalantai 1 (satu) gedung Dinas Perhubungan.

No	Nama ruangan	Jenis lampu	Jumlah lampu	Waktu nyala	Total konsumsi kWh
A	Lantai satu (1)				
1	R. Sekretariat	SL 60 Watt	8	8	3,84
2	R. Kepala bidang	SL 42 Watt	2	8	0,672
3	R. Bidang perhubungan	SL 60 Watt	3	8	1,44
4	R. Seksi lalulintas	SL 42 Watt	2	8	0,672
5	R. Rapat	SL 60 Watt	2	8	0,96
6	R. Menyusui	SL 36 Watt	0	8	0
7	R. Mushola	SL 36 Watt	0	8	0
8	R. Tunggu	SL 23 Watt	1	8	0,184
9	Lampu lorong tengah	SL 23 Watt	2	12	0,552
10	Lampu teras gedung	SL 36 Watt	2	12	0,864
11	Wc	SL 23 Watt	2	24	1,104
Total			24		10,288

Sumber : Hasil perhitungan, 2021

Tabel 2 Total konsumsi energi listrik pada sistem pencahayaan perhari pada lantai 2 (dua) gedung Dinas Lingkungan Hidup

No	Nama ruangan	Jenis lampu	Jumlah lampu	waktu nyala	Total konsumsi kWh
A	Lantai 2 (dua)				
1	R. Kassubag perencanaan dan keuangan	SL 60 Watt	3	8	1,44
2	R. Kepala Dinas	SL 60 Watt	1	8	0,48
3	R. Fungsional	SL 42 Watt	2	8	0,672
4	R. Kepala Bidang	SL 42 Watt	1	8	0,336
5	R. Kebersihan dan pertanahan	SL 60 Watt	4	8	1,92
6	R. Bidang lingkungan hidup	SL 60 Watt	4	8	1,92
7	R. Gudang	SL 36 Watt	0	8	0
8	Lampu lorong tengah	SL 23 Watt	3	8	0,552
9	R. Tunggu	SL 23 Watt	2	8	0,368
10	Wc	SL 23 Watt	1	8	0,184
Total			21		7,872

Sumber : Hasil perhitungan, 2021

Sehingga dapat dihitung penggunaan energi listrik perbulan dan pertahunnya sebagai berikut :
Perhitungan pada tabel 4.12 sebelum penggantian lampu LED

$$\begin{aligned} \text{Energi / bulan} &= (\text{kWh / hari} \cdot 30) \\ &= 10,288 \text{ kWh/hari} \cdot 30 \\ &= 308,64 \text{ kWh / bulan} \\ \text{Biaya / bulan} &= 308,64 \text{ kWh} \cdot \text{Rp. } 1.342,98 \\ &= \text{Rp. } 414.497,35 \\ \text{Energi / tahun} &= (\text{kWh / bulan} \cdot 12) \\ &= 308,64 \text{ kWh} \cdot 12 \\ &= 3.703,68 \text{ kWh / tahun} \\ \text{Biaya / tahun} &= 3.703,68 \text{ kWh} \cdot \text{Rp. } 1.342,98,- \\ &= \text{Rp. } 4.973.968,17,- \end{aligned}$$

Tabel 3 Perbandingan total konsumsi energi listrik dan biaya yang dikeluarkan pada lantai 1 (satu) gedung Dinas Perhubungan

Sebelum penggantian lampu		Sesudah penggantian lampu	
Total konsumsi energi listrik pertahun (kWh)	Biaya pertahun	Total konsumsi energi listrik pertahun (kWh)	Biaya pertahun
3.703,68 kWh	Rp. 4.973.968,17,-	2.424,96 kWh	Rp. 3.256.672,79,-

Sumber : Hasil perhitungan, 2021

Tabel 4 Perbandingan total konsumsi energi listrik dan biaya yang dikeluarkan pada lantai 2 (dua) gedung Dinas Perhubungan

Sebelum penggantian lampu		Sesudah penggantian lampu	
Total konsumsi energi listrik pertahun (kWh)	Biaya pertahun	Total konsumsi energi listrik pertahun (kWh)	Biaya pertahun
2.833,92 kWh	Rp. 3.805.897,88,-	1.866,24 kWh	Rp. 2.506.322,00,-

Sumber : Hasil perhitungan, 2021

4.4. Sistem Tata udara (AC) pada Gedung Dinas Perhubungan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Mempawah.

Sama dengannya dengan sistem pencahayaan sistem tata udara pada gedung Dinas Perhubungan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Mempawah terbagi dua lantai memiliki perhitungan masing-masing lantai. Jadi konsumsi energi listrik dapat dihitung dengan persamaan dibawah ini :

Energi / hari = (P.t)
Ruangan sekretariat pada lantai 1 (satu) yang dimana AC 1,5 PK dengan daya AC 1,112 kW digunakan selama 8 jam maka dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Energi / hari} &= (\text{P.t}) \cdot \text{jumlah AC} \\ &= 1,112 \cdot 8 \cdot 3 \\ &= 26,688 \text{ kWh / hari} \end{aligned}$$

Ruangan Kepala dinas pada lantai 2 (dua) yang dimana AC 1,5PK dengan daya AC 1,112 kW digunakan selama 8 jam maka dapat dihitung

sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Energi / hari} &= (\text{P.t}) \cdot \text{jumlah AC} \\ &= 1,112 \cdot 8 \\ &= 8,896 \text{ kWh / hari} \end{aligned}$$

Tabel 5 Total konsumsi energi listrik pada sistem tata udara AC perhari padalantai 1 (satu) gedung Dinas Perhubungan

No	Nama ruangan	Kemampuan pendingin AC (btu/h)	Daya AC (kW)	Naya (jam)	Jumlah AC	Total konsumsi kWh
A	Lantai satu (1)					
1	Ruang Sekretariat	12000(1.5PK)	1,112	8	3	26,688
2	R. Kepala	9000(1PK)	0,72	8	1	5,76
3	R. Bidang	12000(1.5PK)	1,112	8	2	17,792
4	R. Seksi lalu lintas	9000(1PK)	0,72	8	1	5,76
5	R. Rapat	12000(1.5PK)	1,112	4	2	8,896
6	Ruang Menyusui	9000(1PK)	0,72	4	0	0
7	R.Mushola	9000(1PK)	0,72	8	0	0
Total					9	64,896

Sumber : Hasil perhitungan, 2021

Tabel 6 Total konsumsi energi listrik pada sistem pencahayaan perhari pada lantai 2 (dua) gedung Dinas Lingkungan Hidup.

No	Nama ruangan	Kemampuan pendingin AC (btu/h)	Daya AC (kW)	Nyala (jam)	Jumlah AC	Total konsumsi kWh
B	Lantai dua (2)					
1	R. Kassubag perencanaan dan keuangan	9000(1PK)	0,72	8	2	11,52
2	R. Kepala Dinas	12000(1.5PK)	1,112	8	1	8,896
3	R. Fungsional	12000(1.5PK)	1,112	8	1	8,896
4	R. Kepala Bidang	9000(1PK)	0,72	8	1	5,76
5	R. Kebersihan dan pertanahan	9000(1PK)	0,72	8	2	11,52
6	R. Bidang lingkungan hidup	9000(1PK)	0,72	8	1	5,76
Total					8	52,352

Sumber : Hasil perhitungan, 2021

Perhitungan pada lantai 1 (satu) Sebelum penggantian refrigerant

$$\begin{aligned} \text{Energi / bulan} &= (\text{kWh / hari} \cdot 30) \\ &= 64,896 \text{ kWh/hari} \cdot 30 \\ &= 1.946,88 \text{ kWh / bulan} \\ \text{Biaya / bulan} &= 1.946,88 \text{ kWh} \cdot \text{Rp. } 1.342,98,- \\ &= \text{Rp. } 2.614.620,9,- \\ \text{Energi / tahun} &= (\text{kWh / bulan} \cdot 12) \\ &= 1.946,88 \text{ kWh} \cdot 12 \\ &= 23.362,56 \text{ kWh / tahun} \\ \text{Biaya / tahun} &= 23.362,56 \text{ kWh} \cdot \text{Rp. } 1.342,98,- \\ &= \text{Rp. } 31.375.450,8,- \end{aligned}$$

Perhitungan pada lantai 2 (dua) Sebelum penggantian refrigerant

$$\begin{aligned} \text{Energi / bulan} &= (\text{kWh / hari} \cdot 30) \\ &= 52,352 \text{ kWh/hari} \cdot 30 \\ &= 1,570,56 \text{ kWh / bulan} \end{aligned}$$

Biaya / bulan = 1,570,56 kWh . Rp. 1.342,98,-
 = Rp. 2.109.230,6,-
 Energi / tahun = (kWh / bulan . 12)
 = 1,570,56 kWh . 12
 = 18.846,72 kWh / tahun
 Biaya / tahun = 18.846,72 kWh x Rp.1.342,98,-
 = Rp. 25.310.768,0,-

Tabel 7 Perbandingan sebelum dan sesudah penggantian *Refrigerant Musicool*M22 Lantai 1 (satu) gedung Dinas Perhubungan Kabupaten Mempawah

Sebelum penggantian <i>musicool</i>		Sesudah penggantian <i>musicool</i>	
Total konsumsi energi listrik pertahun (kWh)	Biaya pertahun	Total konsumsi energi listrik pertahun (kWh)	Biaya pertahun
23.362,56	Rp. 31.375.450,8,-	19.854,72	Rp. 26.664.491,8,-

Sumber : Hasil perhitungan, 2021

Tabel 8 Perbandingan sebelum dan sesudah penggantian *Refrigerant Musicool*M22 Lantai 2 (dua) gedung Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Mempawah

Sebelum penggantian <i>musicool</i>		Sesudah penggantian <i>musicool</i>	
Total konsumsi energi listrik pertahun (kWh)	Biaya pertahun	Total konsumsi energi listrik pertahun (kWh)	Biaya pertahun
18.846,72	Rp. 25.310.768,0,-	16.019,28	Rp. 21.513.572,6,-

Sumber : Hasil perhitungan, 2021

4.5. Menghitung IKE akhir

Setelah melakukan peluang hemat energi pada sistem penerangan dan sistem pendingin ruangan (AC) pada gedung Dinas Perhubungan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Mempawah maka dapat hasil akhir dari analisa penghematan energi yaitu perbandingan sesudah PHE dan sebelum PHE

- Lantai 1 (satu) gedung Dinas Perhubungan Kabupaten Mempawah

Energi / tahun

=105.512,20 kWh / tahun - 2.229,12 kWh/pertahun
 = 103.283,08 kWh/pertahun

Dari perhitungan diatas, didapatkan penurunan kWh/tahun pada lantai 1 gedung Dinas Perhubungan Kabupaten Mempawah sebesar 103.283,08 kWh/pertahun dengan biaya Rp 138.707.110,- dimana sebelum dilakukannya pergantian didapatkan kWh sebesar 105.512,20 kWh/tahun dengan biaya sebesar Rp 141.700.774.

- Lantai dua (2) gedung Lingkungan Hidup Kabupaten Mempawah

Energi / tahun
 99.027,46 kWh / tahun - 1.859,76 kWh / pertahun.
 = 97.167,7 kWh/pertahun

Dari perhitungan diatas, didapatkan penurunan kWh/tahun pada lantai 2 (dua) gedung Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Mempawah sebesar 97.167.7 kWh/pertahun dengan biaya Rp. 130.494.277,-, dimana sebelum dilakukannya pergantian didapatkan kWh sebesar 99.027,46 kWh/ tahun dengan biaya sebesar Rp 132.991.898,-.

Tabel 9 Perbandingan sebelum dan sesudah PHE pada pemakaian energi listrik pada lantai 1 (satu) gedung Dinas Perhubungan Kabupaten Mempawah

Kondisi	Energi kWh / tahun	Total Rp / tahun
Sebelum PHE	105.512,20	141.700.774
Sesudah PHE	103.283,08	138.707.111
Selisih	2.229,12	2.993.663

Sumber : Hasil perhitungan, 2021

Tabel 10 Perbandingan sebelum dan sesudah PHE pada pemakaian energi listrik pada lantai 2 (dua) gedung Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Mempawah

Kondisi	Energi kWh / tahun	Total Rp / tahun
Sebelum PHE	99.027,46	132.991.898
Sesudah PHE	97.167,7	130.494.277
Selisih	1.859,76	2.497.620

Sumber : Hasil perhitungan, 2021

Berdasarkan data konsumsi energi dan data luas bangunan di gedung DPLH Kabupaten Mempawah, maka selanjutnya dapatlah dihitung Intensitas Konsumsi Energi (IKE) per tahun berdasarkan analisis yang didapat sesudah PHE yaitu :

- Pada lantai 1 (satu) gedung Dinas Perhubungan Kabupaten Mempawah

$$\begin{aligned} \text{IKE} &= \frac{\text{kWh total}}{\text{Luas bangunan m}^2} \\ &= \frac{103.283,08}{621,2} \\ &= 166.26 \text{ kWh / m}^2 \end{aligned}$$

- Pada lantai 2 (dua) gedung Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Mempawah

$$\begin{aligned} \text{IKE} &= \frac{\text{kWh total}}{\text{Luas bangunan m}^2} \\ &= \frac{97.167,7}{621,2} \\ &= 156.41 \text{ kWh / m}^2 \end{aligned}$$

5. Penutup

5.1. Kesimpulan

Dari hasil analisis dan perhitungan yang dilakukan pada gedung Dinas Perhubungan dan Lingkungan Hidup Kabupaten Mempawah maka penulis memberi beberapa kesimpulan kesimpulan dan rekomendasi antara lain yaitu :

1. Berdasarkan data rekening listrik tahun 2016-2020 pada gedung DPLH Kabupaten Mempawah, besar IKE pertahun pada lantai 1 (satu) sebesar 169.85 kWh / m² pertahun, dan lantai 2 (dua) sebesar 159.41 kWh/ m² pertahun, dari hasil tersebut masih dibawah standar menurut ASEAN-USAID yaitu sebesar 240 kWh/m² pertahun, sehingga dari perbandingan hasil tersebut bahwa hasil IKE listrik pada gedung DPLH Kabupaten Mempawah masih tergolong efisien pada pemakaian energi listrik per kWh nya.
2. Pada sistem penerangan pada lantai 1 (satu) dan lantai 2 (dua) gedung DPLH Kabupaten Mempawah dari hasil pengukuran lux pencahayaan pada tabel 4.7 dan 4.8 diatas bahwa pencahayaan disetiap ruangan masih memenuhi standar SNI-6197-2011[8 . tetapi disetiap ruangan rata-rata masih banyak menggunakan jenis lampuneon yang dimana untuk menekan IKE pada sistem penarang dilakukan penggantian lampu LED yang dimana dalam penggantian lampu tersebut dapat menekan IKE, yang dimana pada lantai 1 (satu) sebelum penggantian lampu LED konsumsi energi sebesar 3.703,68 kWh/ tahun sedangkan sesudah penggantian lampu LED konsumsi energi sebesar 2.424,96 kWh/ tahun, Sedangkan pada lantai 2 (dua) sebesar 2.833,92 kWh/ tahun sedangkan sesudah penggantian lampu LED konsumsi energi sebesar 1.866,24 kWh/ tahun, atau dapat diartikan pemakaian konsumsi energilistrik pada lampu mengalami penurunan sebesar 35%.
3. Pada sistem tata udara di gedung DPLH Kabupaten Mempawah dari hasil perhitungan IKE sebelumnya pada tabel 4.15, tabel 4.16, tabel 4.17, tabel 4.18, tabel 4.19, tabel 4.20, tabel 4.21, tabel 4.22 dengan kondisi dengan AC dan non AC untuk ruangan dengan AC pada lantai 1 (satu) dan lantai 2 (dua) gedung DPLH Kabupaten Mempawah masuk dalam kategori tidak efisien. sedangkan untuk ruangan Non AC pada lantai 1 (satu) masuk pada kategori efisien dan lantai 2 (dua) masuk pada katagori sangat efisien, maka di sarankan untuk mengganti refrigerant yang lama dengan *Refrigerant Musicool* yang ramah lingkungan. Dimana konsumsi energi listrik mengalami penurunan pada lantai 1 (satu) dari 23.362,56 kWh / tahun menjadi 19.854,72 kWh / tahun, sedangkan pada lantai 2 (dua) dari 18.846,72 kWh / tahun menjadi 16.019,28 kWh / tahun, atau dapat diartikan mengalami penurunan sebesar 15% pada konsumsi daya AC.
4. Konsumsi energi pada gedung DPLH Kabupaten Mempawah tergolong sangat efisien dari IKE awal sebelum dilakukan PHE. dimana energi yang digunakan pada sistem penerangan bersumber dari pencahayaan lampu dan pencahayaan bantuan matahari sehingga disetiap ruangan dapat dikategorikan standar dari hasil pengukuran lux meter pada setiap ruangan.

Daftar Pustaka

- [1] Fikry Pradana Djamaludin. 2018. *Audit Energi Gedung Rektorat Universitas Sam Ratulangi Manado*. Manado: Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi Manado
- [2] Fadhillah Hazrina. 2020. *Audit Dan Analisa Penghematan Energi Sistem Tata Cahaya Gedung E dan F (Studi kasus di Politeknik Negri Cilacap)*. Cilacap: Teknik Elektro, Politeknik Negri Cilacap.
- [3] Jati Untoro. 2014. *Audit Energi dan Analisa Pengematan Konsumsi Energi pada Sistem Peralatan Listrik di Gedung Pelayanan Unila*. Bandar Lampung: Teknik Elektro Universitas Lampung, Bandar Lampung
- [4] Afyudin M. Umanailo. 2018. *Audit Energi Di Kantor Walikota Manado, Sulawesi Utara*. Manado: Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi Manado
- [5] Hary Apriyanto, "Audit Energi dan Analisis Pemilihan Alternatif Manajemen Energi Hotel dengan Pendekatan metode MCDMPromethee (Studi Kasus: Surabaya Plaza Hotel)", Surabaya: Jurusan Teknik Industri ITS, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (2011).
- [6] Agung Wahyudi Biantoro. 2017. *Analisa Audit Energi Untuk Pencapaian Efisiensi Energi Di Gedung AB, Kabupaten Tangerang, Banten*. Jakarta: Teknik Mesin Universitas Mercu Buana, Jakarta.
- [7] Muslimin. 2016. *Audit Energi Listrik Pada Pusat Perbelanjaan Department Store Matahari A.Yani Mega Mall Pontianak*. Pontianak : Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
- [8] Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan. SNI-6197-2011 Badan Standardisasi Nasional Indonesia. Jalarta 2011.
- [9] Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Bisnis (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- [10] Dari buku *literature, AS. Pabla, Electric Power Distribution System*.

BIOGRAFI



Gusnaldi, lahir di Sungai Duri pada tanggal 17 April tahun 1998. Menempuh Pendidikan Sekolah Dasar Negeri 43 Sungai Kakap lulus pada tahun 2010, melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 01 Sungai Raya lulus pada tahun 2013, lalu melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri 01 Sungai Limau. Kemudian menempuh Pendidikan Strata 1 (S1) Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura sejak tahun 2016 dan memperoleh gelar sarjana pada tahun 2021.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124

Telepon (0561) 740186 Email: ft@untan.ac.id Website: http://teknik.untan.ac.id

SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN JURNAL SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping pada penulisan Skripsi yang berjudul **“ANLISA AUDIT ENERGI PADA GEDUNG DINAS PERHUBUNGAN DAN LINGKUNGAN HIDUP KABUPATEN MEMPAWAH”** yang ditulis oleh mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

Nama : Gusnaldi
NIM : D1021161066
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro
Konsentrasi : Teknik Tenaga Listrik

Demikian ini menerangkan bahwa mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan skripsinya.

Pontianak, 28 Juli 2021

Pembimbing Utama,

Ir. Rudy Gianto, MT, Ph.D.,
NIP. 196703271992031004

Pembimbing Pendamping,

Dr. Ir. H.M. Iqbal Arsyad, M.T., IPM
NIP. 196609071992031002