

AUDIT ENERGI UNTUK PENCAPAIAN PENGHEMATAN PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK DI PT. GRAHA SARANA DUTA II DENPASAR

Sylvi Oktavia Ginting¹, Ida Bagus Gede Manuaba², A A Gede Maharta Pelayun³

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

^{2,3}Dosen Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

Jl. Raya Kampus Unud Jimbaran, Kec. Kuta Sel, Kabupaten Badung, Bali

sylviginting@gmail.com, ibgmanuaba@unud.ac.id, maharta@ee.unud.ac.id

ABSTRAK

Audit energi merupakan teknik yang digunakan untuk mengetahui besarnya penggunaan energi pada suatu gedung serta menemukan berbagai solusi atau peluang hemat energi. Pada penelitian ini audit energi dilakukan di Gedung PT. Graha Sarana Duta II Denpasar yang terletak di Jl. Serma Gede No.13, Dauh Puri Klod, Denpasar. Berdasarkan kondisi existing tingkat Intensitas Konsumsi Energi (IKE) yang didapat sebelum dilakukan audit yaitu sebesar 245,22 kWh/m²/tahun atau 20,43 kWh/m²/bln dimana menurut ESDM No 13/2012 bangunan Gedung ber-AC termasuk kategori boros. Pada penelitian ini audit energi dititik beratkan pada sistem pencahayaan dan sistem pengkondisian udara. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan cara menganalisis dan menghitung konsumsi energi listrik pada sistem pencahayaan dan sistem pengkondisian udara. Setelah dilakukan penelitian maka dapat diketahui peluang hemat energi (PHE) di Gedung PT. Graha Sarana Duta II Denpasar yaitu dengan mengganti lampu SL dan TL dengan lampu LED dan mewajibkan pemakai ruangan agar mematikan AC pada saat ruangan tidak digunakan, maka menghasilkan penghematan penggunaan energi listrik sebesar 11,4%, dimana IKE pasca audit yaitu sebesar 18,1 kWh/ m²/bln. Pihak kantor juga dapat menghemat biaya penggunaan energi listrik yaitu sebesar Rp. 3.170.394,- setiap bulannya.

Kata kunci: Audit Energi, IKE, PHE

ABSTRACT

Energy audit is a technique used to determine the amount of energy use in a building and to find various energy-saving solutions or opportunities. In this study, the energy audit was conducted at PT. Graha Sarana Duta II Denpasar which is located on Jl. Serma Gede No. 13, Dauh Puri Klod, Denpasar. Based on the existing conditions, the level of Energy Consumption Intensity (IKE) obtained before the audit was carried out was 245.22 kWh/m²/year or 20.43 kWh/m²/month which according to ESDM No. 13/2012, Air-conditioned buildings are in the wasteful category. In this study, the energy audit focuses on the lighting system and air conditioning system. The method used in this research is to calculate and analyze the consumption of electrical energy in the lighting system and air conditioning system. After doing the research, it can be seen the energy saving opportunities (PHE) in PT. Graha Sarana Duta II Denpasar by replacing the TL and SL lamps using LED lamps and requiring room users to turn off the air conditioner when the room is not in use, the result is savings 11,4% in electrical energy use, where the IKE after the audit is 18.1 kWh/m²/month. The office can also save the cost of using electrical energy, which is Rp. 3,170,394,- every month.

Keywords: Energy Audit, IKE, PHE

1. PENDAHULUAN

PT. Graha Sarana Duta pertama kali didirikan pada tahun 1981 yang menyediakan *office building*, jasa pemeliharaan dan perawatan Gedung Bank Duta. Pada tahun 2001, kepemilikan Perseroan diambil alih sepenuhnya oleh PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk (TELKOM) untuk mengelola gedung kantor dan aset properti TELKOM yang sebelumnya dikelola oleh Divisi Properti TELKOM. PT. Graha Sarana Duta II berlokasi di Jl. Serma Gede No.13, Dauh Puri Klod, Denpasar. Proses pelayanan di perusahaan ini memerlukan sumber energi listrik yang berasal dari PT. PLN (Persero) Area Bali Selatan yang berkapasitas trafo 250KVA dengan daya terpasang 66.000VA. Dalam gedung perkantoran, porsi penggunaan energi listrik cukup besar, sehingga membutuhkan alokasi dana yang besar juga. Penggunaan energi terbesar di PT. Graha Sarana Duta II Denpasar yaitu pada sistem pencahayaan seperti lampu dan pada sistem pengkondisian udara seperti AC.

Pada awal bulan Maret 2020 kasus positif penyakit coronavirus 2019 (Covid-19) mulai terdeteksi di Indonesia, kemudian pada bulan April 2020 terjadi peningkatan pasien positive Covid-19 di Indonesia sehingga diberlakukan pembatasan sosial berskala besar (PSBB). Pada beberapa pekerja kantor perusahaan juga diberlakukan *Work From Home* (WFH) yaitu bekerja di rumah sehingga dapat mempengaruhi pemakaian energi listrik pada Gedung perusahaan. Pada tahun 2019-2020 pemakaian energi listrik selama satu tahun pada saat pandemi Covid-19 yang harus dibayar kepada PLN sebesar Rp. 332.561.029. Peningkatan penghematan pemakaian energi listrik sangat penting untuk mengurangi pengeluaran perusahaan PT. Graha Sarana Duta II.

Metode yang digunakan pada penelitian ini untuk penghematan penggunaan energi listrik yaitu konservasi energi. Berdasarkan Keputusan Menteri.Ketenagakerjaan.Republik Indonesia Nomor 223 tahun 2020 tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia, Bab I (Pendahuluan), Konservasi energi adalah upaya sistematis, terencana, dan terpadu guna melestarikan sumber daya energi dalam negeri serta meningkatkan efisiensi pemanfaatannya. Dalam proses ini meliputi adanya audit energi. Berdasarkan Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 14 tahun 2012 tentang Manajemen Energi, Bab I (Ketentuan Umum), Pasal 1,

butir 7, audit energi merupakan proses evaluasi pemanfaatan energi dan identifikasi peluang penghematan energi serta rekomendasi peningkatan efisiensi pada pengguna sumber energi dan pengguna energi dalam rangka konservasi energi.

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat diketahui tingkat penggunaan atau konsumsi energi di gedung perkantoran dan peluang serta solusi hemat energi yang dapat direkomendasikan kepada pihak manajemen kantor. Penulis berharap hasil penelitian ini tidak hanya bermanfaat bagi PT. Graha Sarana Duta II Denpasar, namun juga dapat menjadi salah satu acuan untuk bangunan gedung perkantoran yang lainnya.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Audit Energi

Audit energi merupakan teknik yang digunakan untuk menghitung besarnya penggunaan energi pada suatu gedung serta menemukan berbagai solusi untuk hemat energi. Tujuan dilakukan audit energi yaitu untuk menemukan peluang hemat energi (PHE) yang ada atau ECO_s (*Energy Conservation Opportunities*), kemudian akan dilakukan analisa untuk menentukan ECO_s mana saja yang dapat digunakan dalam penghematan atau pengurangan penggunaan energi.

2.2 Klasifikasi Audit Energi

2.2.1 Survey Energi

Pada survei energi, audit dilakukan hanya pada konsumsi energi terbesar. Berikut merupakan tujuan dari survei energi:

1. Untuk mendapatkan pola konsumsi energi pada sistem yang menggunakan energi terbesar serta untuk menemukan peluang hemat energi yang ada.
2. Untuk mendapatkan data yang akan digunakan pada audit energi awal. Data tersebut dapat diperoleh dengan cara wawancara dengan orang yang berhubungan dengan penggunaan energi pada beberapa tahun terakhir.

2.2.2 Audit Energi Awal

Tujuan dari audit energi awal yaitu untuk mengukur penggunaan energi pada suatu gedung dan untuk menemukan peluang hemat energi. Berikut merupakan kegiatan yang dilakukan pada audit energi awal:

1. Mengumpulkan data pemakaian energi selama sebulan atau setahun.
2. Melakukan pengamatan kondisi peralatan yang menggunakan energi listrik.
3. Melakukan pengamatan operasi dan pemeliharaan yang dilakukan pada gedung tersebut.
4. Manajemen survei energi.
Hasil dari audit energi awal berupa data mengenai sumber kebocoran/kehilangan energi dan rekomendasi perbaikan ringan yang harus dilakukan.

2.2.3 Audit Energi Rinci

Pada audit energi rinci, audit energi dilakukan untuk mengetahui besarnya konsumsi energi dengan melakukan pengukuran dengan menggunakan alat ukur yang sudah terpasang pada peralatan, kemudian akan dilakukan analisis dengan rinci pada penggunaan energi di beberapa sistem pada gedung tersebut. Kemudian akan ditemukan rekomendasi perubahan sistem atau komponen yang didasari oleh bukti perhitungan sehingga dapat diperoleh peluang hemat energi dan biaya beserta cara mengimplementasikannya.

2.3 Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dapat diperoleh dengan persamaan:

$$IKE = \frac{Ke}{Lb}$$

(1)

Dimana:

Ke = Konsumsi energi (kWh)

Lb = Luas bangunan (m²)

IKE = Intensitas Konsumsi Energi (kWh/m²/tahun) (Sirli, dkk, 2019).

Berikut merupakan tabel nilai Besaran IKE yang telah di standarisasikan oleh ASEAN-USAID tahun 1992:

Tabel 1. Standardisasi IKE Pada Bangunan Gedung.

No	Jenis Gedung	IKE (Kwh/m2/tahun)
1	Perkantoran (komersial)	240
2	Pusat Perbelanjaan	330
3	Hotel dan apartemen	300
4	Rumah Sakit	380

Berikut merupakan tabel kriteria nilai IKE bangunan gedung yang terbagi dalam dua yaitu pada bangunan ber-AC dan bangunan tidak ber-AC:

Tabel 2. Kriteria Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

No	Keterangan	Konsumsi Energi Listrik Menurut IKE (kWh/m ² /bulan)	
		Ber-AC	Tidak Ber-AC
1	Sangat Efisien	4,17-7,92	-
2	Efisien	7,92-12,08	0,84-1,67
3	Cukup Efisien	12,08-14,58	1,67-2,5
4	Sedikit Boros	14,58-19,17	-
5	Boros	19,17-23,75	2,5-3,34
6	Sangat Boros	23,75-37,5	3,34-4,17

2.4 Sistem Pengkondisian Udara

Tujuan dari audit sistem pengkondisian udara yaitu untuk mengetahui suhu dan kelembaban serta mengetahui efisiensi penggunaan pengkondisian udara pada suatu ruangan. Nilai BTU/h dapat ditentukan dengan persamaan:

$$BTU/h = \frac{(L \times W \times H \times I \times E)}{60} \quad (2)$$

Dimana:

L = Room Length (feet)

W = Room Width (feet)

H = Room Height (feet)

I = 10 (Ruangan Berinsulasi) (Nilai 18 jika ruangan tidak berinsulasi)

E = 17 (Dinding terpanjang menghadap ke timur) (Nilai 16 jika menghadap utara, nilai 18 jika menghadap selatan dan nilai 20 jika menghadap barat) (Suhendar, dkk, 2013).

2.5 Sistem Pencahayaan

Pada sistem pencahayaan, tingkat pencahayaan dapat kita peroleh dengan menentukan jumlah titik lampu pada suatu ruangan. Berikut merupakan persamaannya:

$$n = \frac{E \times A}{\Phi_{lampu} \times \eta \times d}$$

(3)

Dimana:

n = Jumlah Lampu

E = Iluminansi (lux)

A = Luas Permukaan (m²)

Φ_{lampu} = Flux Lampu (Lumen)

η = Efisiensi

d = Faktor Depresiasi (Suhendar, dkk, 2013).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada area Gedung PT. Graha Sarana Duta II Denpasar yang dilaksanakan pada bulan Mei 2021. Metode yang digunakan dalam analisis hasil penelitian ini yaitu dengan langkah – langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung total konsumsi energi setiap bulan dengan kondisi saat pandemi Covid-19 dari tahun 2019-2020 berdasarkan data historis.
- b. Menghitung IKE (Intensitas Konsumsi Energi) listrik berdasarkan data historis Gedung perkantoran
- c. Menganalisa peluang penghematan yang bisa diterapkan di PT. Graha Sarana Duta II.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Audit Energi Awal

Audit energi awal dilakukan dengan pengumpulan data penggunaan energi pada sistem pencahayaan dan sistem pengkondisian udara.

1. Intensitas konsumsi energi per tahun

Besarnya nilai IKE gedung per tahun dapat diketahui dengan persamaan berikut:
Diketahui:

Total konsumsi energi setahun= 230.192 kWh
Luas bangunan gedung = 938,72 m²

Maka:

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

$$IKE = \frac{230.192}{938,72} = 245,22 \text{ kWh/m}^2\text{/tahun}$$

Berdasarkan perhitungan diatas dapat kita lihat IKE per tahun di Gedung PT. Graha Sarana Duta II Denpasar yaitu sebesar 245,22 kWh, maka pemakaian energi listrik di Gedung PT. Graha Sarana Duta II Denpasar termasuk kriteria boros. Perlu dilakukan observasi lebih lanjut pada sistem pencahayaan dan sistem pengkondisian udara.

4.2 Audit Energi Rinci

4.2.1 Pengukuran Intensitas Cahaya

Pada audit energi rinci, alat ukur yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya (lux) pada ruangan di Gedung PT. Graha Sarana Duta II yaitu Lux Meter.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Pada Gedung 1 Lantai 1

No	Nama Ruangan	Hasil Pengukuran	Daya Lampu
1.	Operasional Telpro	157	20
2.	Arsip Telpro	180	20
3.	Toilet	80	20
4.	Perangkat MSC	107	20
5.	Modul MSC	100	20
6.	Teknik MSC	127	20
7.	FM	155	20
8.	Admin Telpro	250	20
9.	Loby Depan	127	20

No	Nama Ruangan	Hasil Pengukuran di Lapangan (Lux)	Daya Lampu (Watt)
1.	Telkom Acces	364	36
2.	Telkom Infra	372	36
3.	Perangkat Dispatch	226	36
4.	Costumer Dispatch	352	36
5.	Toilet	82	20
6.	Loby Depan	220	36
7.	Loby Samping	254	20
8.	Hydrant 1	127	20
9.	Hydrant 2	144	20
10	Telkom Akses 1	352	36
11	Telkom Akses 2	350	36
12	Daya Mitra 1	250	36
13	Daya Mitra 2	278	36
14	Toilet	127	20

Tabel 4. Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Pada Gedung 2 Lantai 1 dan Lantai 2

No	Nama Ruangan	Hasil Pengukuran di Lapangan (Lux)	Daya Lampu (Watt)
1.	Operasional Telpro	157	20
2.	Arsip Telpro	180	20
3.	Toilet	80	20
4.	Perangkat MSC	107	20
5.	Modul MSC	100	20
6.	Teknik MSC	127	20
7.	FM	155	20
8.	Admin Telpro	250	20
9.	Loby Depan	127	20

Dapat dilihat pada tabel 3 dan 4 diatas terdapat beberapa ruangan yang belum memenuhi standar intensitas cahaya. Hal ini dapat disebabkan karena pemasangan atau penggunaan lampu yang tidak tepat.

4.2.2 Pengukuran Temperatur Udara

Alat ukur yang digunakan untuk mengukur temperatu pasa setiap ruangan di Gedung PT. Graha Sarana Duta II yaitu Thermometer Digital.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Temperature Ruangan ber-AC Di Gedung 1 Lantai 1

No	Nama Ruangan	Luas (m2)	Hasil Pengukuran
1	Operasional Telpro	73,59	27,5 °C
2	Arsip Telpro	57,50	25,4 °C
3	Perangkat MSC	41,25	27,1 °C

4	Modul MSC	41,25	26,6 °C
5	Teknik MSC	16,25	25,1 °C
6	FM	12,50	25,5 °C
7	Admin Telpro	28,75	24,1 °C
8	Loby Depan	5,88	23,4 °C

Tabel 6. Hasil Pengukuran Temperature Ruangan ber-AC Di Gedung 2 Lantai 1 Dan Lantai 2

No	Nama Ruangan	Luas (m2)	Hasil Pengukuran
1.	Telkom Acces	75	24,6 °C
2.	Telkom Infra	51	25,6 °C
3.	Perangkat Dispatch	51	23,6 °C
4.	Costumer Dispatch	25	24,6 °C
5.	Loby Samping	16	25,1 °C
6.	Hydrant 1	6	24,1 °C
7.	Hydrant 2	13	25,4 °C
8.	Telkom Akses 1	64,5	22,5 °C
9.	Telkom Akses 2	64,5	23,6 °C
10.	Daya Mitra 1	64,5	23 °C
11.	Daya Mitra 2	97,5	22,4 °C

4.2.3 Analisa Sistem Pencahayaan

Untuk mendapatkan tingkat pencahayaan yang merata, maka pada keseluruhan ruagan di Gedung PT. Graha Sarana Duta II kita harus mempertimbangkan sudut penyinaran lampu, iluminasi (kuat penerangan), jenis serta jarak penempatan lampu yang disesuaikan dengan kegiatan di dalam ruangan yang terdapat di Gedung PT. Graha Sarana Duta II. Berikut merupakan tabel perbandingan dari perhitungan konsumsi energi listrik saat kondisi existing dan pada saat kondisi standar pada sistem pencahayaan.

Tabel 7. Selisih Konsumsi Energi Listrik Sistem Pencahayaan Sesuai Kebutuhan Standar Gedung 1 Lantai 1

No	Nama Ruangan	Kondisi Existing (kWh)	Kondisi Standar (kWh)	Selisih (kWh)
1	Operasional Telpro	3,78	9,54	-5,76
2	Arsip Telpro	2,88	8,1	-5,22
3	Toilet	2,16	1,26	0,9
4	Perangkat MSC	2,52	6,12	-3,6
5	Modul MSC	2,52	6,12	-3,6
6	Teknik MSC	1,8	2,7	-0,9
7	FM	1,8	2,34	-0,54
8	Admin Telpro	1,8	3,96	-2,16

9	Loby Depan	1,44	0,9	0,54
	Total	20,7	41,04	-20,34

Tabel 8. Selisih Konsumsi Energi Listrik Sistem Pencahayaan Sesuai Kebutuhan Standar Gedung 2 Lantai 1 Dan 2

No	Nama Ruangan	Kondisi Existing (kWh)	Kondisi Standar (kWh)	Selisih (kWh)
1	Telkom Acces	4,54	8,1	-3,56
2	Telkom Infra	2,59	5,83	-3,24
3	Perangkat Dispatch	2,59	5,83	-3,24
4	Costumer Dispatch	1,62	3,56	-1,94
5	Toilet	1,98	1,26	0,72
6	Loby Depan	3,24	5,83	-2,59
7	Loby Samping	1,8	2,7	-0,9
8	Hydrant 1	1,44	0,9	0,54
9	Hydrant 2	1,8	1,62	0,18
10	Telkom Akses 1	3,89	7,13	-3,24
11	Telkom Akses 2	3,89	7,13	-3,24
12	Daya Mitra 1	3,89	7,13	-3,24
13	Daya Mitra 2	5,18	10,37	-5,19
14	Toilet	1,98	1,26	0,72
	Total	40,43	68,65	-28,22

4.2.4 Analisa Sistem Pengkondisian Udara

Menentukan besar pk AC pada masing - masing ruangan merupakan hal yang tepat untuk menunjang kenyamanan karyawan saat bekerja. Berikut merupakan tabel perbandingan dari perhitungan konsumsi energi listrik saat kondisi existing dan pada saat kondisi standar pada sistem pengkondisian udara.

Tabel 9. Selisih Konsumsi Energi Listrik Sistem Pengkondisian Udara Sesuai Kebutuhan Standar Gedung 1 Lantai 1

No	Nama Ruangan	Kondisi Existing (kWh)	Kondisi Standar (kWh)	Selisih (kWh)
1	Operasional Telpro	39,89	50,28	-34,61
2	Arsip Telpro	26,25	33,43	-7,18
3	Perangkat MSC	23,22	22,57	0,65
4	Modul MSC	22,55	25,39	-2,84
5	Teknik MSC	11,78	11,12	0,66
6	FM	11,44	7,27	4,17
7	Admin Telpro	24,23	15,73	8,5

8	Loby Depan	9,26	3,22	6,04
Total		168,62	169,01	-24,61

Tabel 10. Selisih Konsumsi Energi Listrik Sistem Pengkondisian Udara Sesuai Kebutuhan Standar Gedung 2 Lantai 1 Dan Lantai 2

No	Nama Ruangan	Kondisi Existing (kWh)	Kondisi Standar (kWh)	Selisih (kWh)
1	Telkom Acces	39,89	43,75	-3,86
2	Telkom Infra	38,88	34,71	4,17
3	Perangkat Dispatch	25,92	34,71	-8,79
4	Costumer Dispatch	11,44	15,08	-3,64
5	Loby Samping	12,12	9,44	2,68
6	Hydrant 1	9,59	3,38	6,21
7	Hydrant 2	11,95	8,72	3,23
8	Telkom Akses 1	39,89	37,5	2,39
9	Telkom Akses 2	39,38	44,11	-4,73
10	Daya Mitra 1	39,89	37,5	2,39
11	Daya Mitra 2	49,48	66,69	-17,21
Total		318,43	335,69	-17,16

4.2.5 Rekomendasi Peluang Hemat Energi Pada Sistem Pencahayaan

Pada sistem pencahayaan, peluang hemat energi yang didapatkan sebagai upaya untuk mencapai peluang hemat energi yang dapat dilakukan yaitu dengan cara mengganti lampu CFL (Compact Fluorescent Light) (SL) dan lampu TL (Tube Luminescent) dengan lampu LED (Light Emitting Diode). Lampu LED menghasilkan intensitas cahaya (lux) yang lebih besar dengan konsumsi atau penggunaan daya yang lebih rendah. Lampu LED juga lebih hemat energi dan ramah lingkungan dibandingkan dengan lampu CFL yang masih memiliki kandungan mercury. Lampu SL 20 Watt akan diganti dengan lampu LED Tube 24 Watt dan lampu TL 36 Watt akan diganti dengan lampu LED Tube 36 Watt.

4.2.6 Rekomendasi Peluang Hemat Energi Pada Sistem Pengkondisian Udara

Berdasarkan kondisi jam kerja PT. Graha Sarana Duta II Denpasar pada saat pandemi Covid-19, sistem pengkondisian udara mulai dihidupkan dari pukul 08:00 sampai 17:00. Penyebab keborosan penggunaan energi

listrik pada sistem pengkondisian udara di PT. Graha Sarana Duta II yaitu dikarenakan penyalaaan AC saat kondisi ruangan tidak dipergunakan. Peluang hemat energi yang direkomendasikan pada sistem pengkondisian udara yaitu dengan cara mematikan AC pada saat ruangan tidak dipergunakan. Bila rata-rata pemakaian AC dapat dikurangi selama 1 jam, maka penggunaan energi listrik pada sistem pengkondisian udara juga dapat hemat.

4.2.7 Presentase Peluang Hemat Energi

Untuk mendapatkan nilai penghematan pada sistem pencahayaan dan sistem pengkondisian udara yaitu dengan memasukkan nilai kondisi existing dan nilai kondisi penghematan yang dilakukan. Kemudian dapat dihitung presentase penghematannya. Berikut merupakan tabel presentase penghematan total sistem pencahayaan dan sistem pengkondisian udara.

Tabel 11. Persentase Penghematan Total Sistem Pencahayaan Dan Sistem Pengkondisian Udara Pada Gedung 1 Lantai 1

No	Nama Ruangan	Kondisi Existing Total (kWh)	Kondisi PHE Total (kWh)	PHE (%)
1	Operasional Telpro	43,67	39,12	10,42
2	Arsip Telpro	29,13	26,36	9,51
3	Toilet	2,16	0,43	80,09
4	Perangkat MSC	25,74	23,02	10,57
5	Modul MSC	25,07	22,43	10,53
6	Teknik MSC	13,58	11,55	14,95
7	FM	13,24	11,03	16,69
8	Admin Telpro	26,03	23,05	11,45
9	Loby Depan	10,7	8,45	21,03
Total		189,32	165,44	20,58

Tabel 12. Persentase Penghematan Total Sistem Pencahayaan Dan Sistem Pengkondisian Udara Pada Gedung 2 Lantai 1 dan 2

No	Nama Ruangan	Kondisi Existing Total (kWh)	Kondisi PHE Total (kWh)	PHE (%)
1	Telkom Acces	44,43	39,01	12,2
2	Telkom Infra	41,47	37,15	10,42
3	Perangkat Dispatch	28,51	25,63	10,1
4	Costumer Dispatch	13,06	11,79	9,72
5	Toilet	1,98	0,43	78,23
6	Loby Depan	3,24	2,59	20,06

7	Loby Samping	13,92	13,36	4,02
8	Hydrant 1	11,03	8,96	18,77
9	Hydrant 2	13,75	11,27	18,04
10	Telkom Akses 1	43,78	38,69	11,63
11	Telkom Akses 2	43,27	38,25	11,6
12	Daya Mitra 1	43,78	38,69	11,63
13	Daya Mitra 2	54,66	48,52	11,23
14	Toilet	1,98	0,43	78,28
Total		358,86	314,77	21,85

4.2.8 Perhitungan Biaya Rupiah Penggunaan Energi Listrik

Berikut merupakan perhitungan IKE pra audit dan pasca audit:

IKE pra audit:

$$= (\text{kWh} (\text{Lampu} + \text{AC} + \text{Peralatan}) \times 30) / \text{m}^2$$

$$= (61,31 + 487,05 + 91,06) \times 30 / 938,72$$

$$= 20,43 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan}$$

IKE pasca audit:

$$= (\text{kWh} (\text{Lampu} + \text{AC} + \text{Peralatan}) \times 30) / \text{m}^2$$

$$= (42,29 + 432,92 + 91,06) \times 30 / 938,72$$

$$= 18,1 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan}$$

Untuk mendapat besaran rupiah total kwh /bulan di Gedung PT. Graha Sarana Duta II maka akan dikalikan dengan tarif dasar listrik yang ditentukan PLN yaitu tarif golongan B-2 yaitu sebesar Rp. 1.444,70 /kWh.

Biaya pra audit:

$$= (\text{kWh}(\text{Lampu}+\text{AC}+\text{Peralatan}))\times 30 \times 1.444,70$$

$$= (61,31 + 487,05 + 91,06) \times 30 \times 1.444,70$$

$$= \text{Rp.}27.713.102,-$$

Biaya pasca audit:

$$= (\text{kWh} (\text{sistem pencahayaan}+\text{AC}+\text{peralatan}) \times 30) \times 1.444,70$$

$$= ((42,29 + 432,92 + 91,06) \times 30) \times 1.444,70$$

$$= \text{Rp.} 24.542.708,-$$

Setelah melakukan audit energi di Gedung PT. Graha Sarana Duta II, didapatkan bahwa pihak kantor cukup membayar yaitu sebesar Rp. 24.542.708,-/bulan untuk biaya konsumsi energi listrik di Gedung PT. Graha Sarana Duta II dan bisa menghemat biaya yaitu sebesar Rp. 3.170.394,- setiap bulannya.

5. PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian secara langsung pada Gedung Pt. Graha Sarana Duta II Denpasar dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai IKE di Gedung PT. Graha Sarana Duta II Denpasar yaitu sebesar 245,22

kWh/m²/tahun atau 20,43 kWh/m²/bln yang termasuk dalam kategori boros.

2. Setelah ditemukan peluang hemat energi pada sistem pencahayaan yaitu dengan cara mengganti lampu SL dan TL dengan lampu Led dan pada system pengkondisian udara yaitu dengan cara mewajibkan pemakai ruangan untuk mematikan AC pada saat ruangan tidak dipergunakan, maka didapatkan besar pemakaian energi listrik di Gedung PT. Graha Sarana Duta II Denpasar pada sistem pencahayaan yaitu sebesar 42,29 kWh/hari dan pada sistem pengkondisian udara yaitu sebesar 432,92 kWh/hari.
3. IKE pasca audit yang didapatkan setelah dilakukan pengukuran dan perhitungan pada sistem pencahayaan dan sistem pengkondisian udara yaitu sebesar 18,1 kWh/m²/bln dengan penghematan sebesar 11,4%
4. Total biaya yang akan dapat dihemat setelah melakukan audit energi yaitu setelah melakukan audit energi yaitu sebesar Rp. 3.170.394,- setiap bulannya.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Djameludin, F. P; Poekoel, V. C; Rumbayan, M (2018). *Audit Energi Gedung Rektorat Universitas Sam Ratulagi Manado. Teknik Elektro Universitas Sam Ratulogi Manado.* Manado: Jurusan Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi Manado.
- [2] Hakim, A. R; Sukoco, H. B; Gunawan (2019). *Audit Energi Listrik Pada Gedung Fakultas Ekonomi Universitas Islam Sultan Agung Semarang.* Semarang: Universitas Islam Sultan Agung.
- [3] Illahi, S. N; Priatna, E; Hiron, N (2020). *Analisis Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan dan Sistem Pendingin di Kantor Sekretaris Daerah Kabupaten Garut.* Tasikmalaya: Jurusan Teknik Elektro, Universitas Siliwangi.
- [4] Iskandar, N. R (2015). *Prosedur Standar dan Teknik Audit Energi di Industri.* Banten: Balai Besar Teknologi Energi, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi Kawaan PUSPITEK.
- [5] Kencana, B; Imas, A; Richard, P (2015). *Panduan Praktis Penghematan Energi di Hotel.* Jakarta: UNSAID.
- [6] Manoa, M; Rumbayan, M; Tumaliang, H (2019). *Audit Energi Dan Redesign Instalasi Listrik Di TVRI Sulut.* Teknik Elektro Universitas Sam Ratulogi Manado. Manado: Jurusan Teknik

- Elektro, Universitas Sam Ratulangi Manado.
- [7] Purwito; Tadjuddin; Akbar (2018). *Audit Energi dan Analisis Peluang Penghematan Energi di PT. Daikin Air Conditioning Makassar*. Makassar: *Electrical Engineering Department, State Polytechnic of Ujung Pandang*.
- [8] Suhendar; Efendi, E; Herudin (2013). *Audit Sistem Pencahayaan dan Sistem Pendingin Ruangan di Gedung Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Cilegon*. Cilegon: Jurusan Teknik Elektro, Universitas Sultan Agung Tirtayasa Cilegon.
- [9] Sutresna, I. W. A; Weking, A. I; Rinas, I. W (2018). *Audit Energi Untuk Efisiensi Energi Pada Gedung PT. Sejahtera Indobali Trada*. Bali: Program Studi Teknik Elektro, Universitas Udayana.
- [10] Standar Nasional Indonesia. (2011). *Konservasi energi pada sistem pencahayaan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [11] Standar Nasional Indonesia. (2011). *Konservasi energi sistem tata udara bangunan gedung*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [12] Suharto. (2016). *Analisis Penghematan Energi Listrik Pada Rumah Sakit Umum Daerah Dokter Soedarso Pontianak Ditinjau Dari Desain Instalasi*. *Jurnal ELKHA*. Pontianak: Politeknik Negeri Pontianak.
- [13] Teruna, J. C (2019). *Audit Energi Awal Melalui Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Listrik (Studi Kasus Pada Gedung Politeknik Muara Teweh)*. Kalimantan: Politeknik Muara Teweh.
- [14] Wardoyo, F. P (2020). *Analisa Peluang Hemat Energi Listrik Melalui Pemilihan Alternatif Penghematan Dengan Metode IKE dan AHP Di Ruang Rawat Inap (Studi Kasus: RSUD Tengku Rafian Kabupaten Siak)*. Pekanbaru: Jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.