

AUDIT ENERGI LISTRIK PADA GEDUNG PLASA TELKOM TEUKU UMAR DENPASAR

Ayu Rahmawati¹, I Made Suartika², Ida Bagus Gede Manuaba³

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

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

Alamat Jl Kampus Bukit Jimbaran, Badung, Bali

Ayur14407@gmail.com¹

ABSTRAK

Meningkatnya kebutuhan energi listrik setiap tahun mengakibatkan ketersediaan sumber energi semakin menipis. Oleh karena itu, perlunya konservasi energi untuk mengefisienkan pemakaian energi listrik tanpa mengurangi kenyamanan ataupun produktivitasnya. Faktor utama konservasi energi adalah audit energi. Plasa Telkom Teuku Umar merupakan perusahaan yang bergerak dibidang telekomunikasi. Kenyamanan karyawan dan pelanggan lebih diprioritaskan oleh perusahaan ini. Servis yang baik juga perlu dilakukan efisiensi dalam penggunaan fasilitas. Maka, harus dilaksanakan kegiatan audit energi listrik. Pada penelitian ini, dititik beratkan pada sistem pengkondisian udara dan sistem pencahayaan. Menghitung Intensitas Pencahayaan standar pada ruangan, dan menghitung kebutuhan standar pengkondisian udara pada ruangan ber-AC. Penelitian ini juga dilaksanakan dengan cara menghitung dan membandingkan konsumsi energi listrik pada sistem pencahayaan dan pengkondisian udara antara sebelum dan sesudah audit energi. Menghitung IKE (Intensitas Konsumsi Energi) pra dan pasca audit dan membandingkannya dengan standar IKE. Hasil penelitian diketahui penghematan energi 36,06 %. Dari pemakaian energi listrik sebesar 16,86 kWh/m² /bln pra audit menjadi 10,78 kWh/ m² /bln pasca audit.

Kata kunci : Audit Energi listrik, Sistem Pencahayaan, Sistem Pengkondisian Udara

ABSTRACT

The increasing need for electrical energy every year results in the availability of energy sources is dwindling. Therefore, the need for energy conservation to streamline the use of electrical energy without reducing its comfort or productivity. The main factor of energy conservation is energy auditing. Plasa Telkom Teuku Umar is a company engaged in telecommunications. The convenience of employees and customers takes precedence over this company. The best service must also be followed by the efficient use of facilities. For this reason, an electrical energy audit is needed. In this study, it was attached to the air conditioning system and lighting system. It is attached to the air conditioning system and lighting system. Tools that can be used for measurement in the field are Lux Meter, (light intensity measurement), Tang Ampere (electric current measurement), and Thermometer (room temperature measurement). The study was conducted by calculating and comparing electrical energy consumption in lighting and air conditioning systems between before and after an energy audit. Calculate the pre- and post-audit IKE (Energy Consumption Intensity) and compare it to the IKE standard. The results of the study found energy savings of 36.06%. From electricity usage of 16.86 kWh/m²/bln pre audit to 10.78 kWh/m²/mo post audit.

Keywords: Electrical Energy Audit, Lighting System, Air Conditioning System

1. PENDAHULUAN

Menurut Keputusan Presiden Republik Kebijakan Energi Nasional Sumber energi Indonesia No.5 Tahun 2006 Tentang adalah sebagian sumber daya alami antara

lain berupa minyak dan gas bumi, batubara, air, panas bumi, gambut, biomassa dan sebagainya, baik secara langsung maupun tidak langsung dapat dimanfaatkan sebagai energi [1]. Ketersediaan sumber energi pun akan semakin menipis. Dengan kondisi tersebut, maka perlu dilakukan penghematan energi. Ini sejalan dengan kebijakan pemerintah pada tahun 2006 yaitu keputusan pemerintah No.5 Tahun 2006 Tentang Kebijakan Energi Nasional yaitu konservasi energi adalah penggunaan energi secara efisien dan rasional tanpa mengurangi penggunaan energi yang memang benar-benar diperlukan. Audit energi listrik merupakan suatu analisis terhadap konsumsi energi sebuah sistem yang menggunakan energi seperti gedung bertingkat, pabrik, dan sebagainya [2]. Dalam menjalankan bisnisnya, Plasa Telkom Teuku Umar Denpasar sangat mengutamakan kenyamanan karyawan dan pelanggannya. Berdasarkan hasil observasi lapangan, terdapat beberapa ruangan yang tingkat pencahayaannya kurang dari standar yang ada. Oleh karena itu, perlu dilakukan audit energi.

Penelitian ini juga mengacu pada beberapa penelitian sebelumnya seperti, Setanu, dkk (2012) melakukan penelitian di Fakultas Kedokteran Udayana menggunakan metode *descriptive research method* dengan tujuan untuk mendapatkan solusi dari persoalan yang didapati saat ini [4]. Selanjutnya, penelitian dari Yudianta, dkk (2019) melakukan penelitian di RSUD Klungkung dengan hasil untuk meninjau pembaruan efisiensi yang membolehkan untuk dilakukan, desain bangunan ataupun pemeliharaan dan pengoperasian gedung agar mempertimbangkan konservasi energi [5]. Penelitian dari Rachmat, dkk (2019) melakukan penelitian di RS Prima Medika Denpasar dengan hasil IKE yang boros sehingga perlu dilakukan konservasi energi [6]. Selanjutnya penelitian dari Pratama, dkk (2017) melakukan penelitian di PT. Soejasch Bali menghasilkan peluang penghematan 5% dengan pengaturan jam operasional [7]. Serta penelitian dari Setyawan, dkk (2012) melakukan penelitian di RS Surya Husadha dengan perancangan manajemen energi yang disusun mengacu pada matriks manajemen energi [8].

Pada penelitian ini, dalam mengefisienkan pemakaian energi tanpa mengurangi kenyamanan dan produktivitas karyawan maka digunakan metode audit energi listrik. Metode ini digunakan untuk mengetahui berapa IKE pra audit dan pasca penghematan energi.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Konservasi Energi

Pengertian konservasi energi yaitu usaha mengefisienkan penggunaan energi untuk suatu keperluan agar pemborosan energi dapat dihindari. Kadar keefektifan penerapan energi yang efisien sangat dipengaruhi sikap, kebiasaan, kedisiplinan, dan kesadaran masyarakat akan perlunya penghematan energi [9].

2.2 Intensitas Konsumsi Energi

IKE adalah sebutan yang dipakai untuk menerangkan besarnya penggunaan energi listrik pada bangunan gedung dan sudah digunakan di berbagai negara (ASEAN APEC) yang dinyatakan dalam satuan kWh/m² per tahun [10]. Berdasarkan Pedoman Pelaksanaan Konservasi Energi nilai IKE dari sebuah bangunan gedung dapat digolongkan dalam dua kriteria, yaitu bangunan ber-AC dan bangunan tidak ber-AC .

Tabel 1 Standar Intensitas Konsumsi Energi

Kriteria	Ruangan AC (KWh/m ² / bln)	Ruangan Non AC (KWh/m ² / bln)
Sangat Efisien	4,17 – 7,92	0,84 – 1,67
Efisien	7,92 – 12,08	1,67 – 2,5
Cukup Efisien	12,08 – 14,58	-
Agak Boros	14,58 – 19,17	-
Boros	19,17 – 23,75	2,5 – 3,34
Sangat Boros	23,75 – 37,75	3,34 – 4,17

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada area Gedung Plasa Telkom Teuku Umar Denpasar yang dimulai bulan Juni hingga Agustus 2021. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Mengumpulkan data luas ruangan serta jumlah lampu yang dipakai di ruangan Pada Gedung Plasa Telkom Teuku Umar Denpasar. Dan mengumpulkan data jenis AC yang digunakan.

2. Menghitung besar pemakaian energi listrik pada sistem pencahayaan dan pengkondisian udara saat kondisi existing.
3. Menghitung IKE sistem Pencahayaan dan Pengkondisian Udara saat kondisi existing.
4. Menghitung kebutuhan standar sistem pencahayaan dan pengkondisian udara.
5. Menghitung penghematan pada sistem pencahayaan dan pengkondisian udara.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengukuran Penerangan

Alat yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat pencahayaan di suatu ruangan yaitu Lux Meter.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Intensitas Pengukuran

No	Nama Ruangan	Luas Ruangan (m ²)	Hasil Pengukuran di Lapangan (Lux)
1.	Ruang DBS	495	200
2.	Ruang SOPP	11,25	240
3.	KM/WC Barat	18	93
4.	KM/WC Timur	18	72
5.	Plasa Telkom	679	100
6.	Ruang IOC	261	80
7.	Ruang Daman	198	190
8.	Ruang Anso	180	205
9.	Ruang UBC	108	320
10.	Ruang Perangkat	12	38
11.	Ruang Staff Plasa	70	143
12.	KM/WC Barat Plasa	18	68
13.	KM/WC Timur Plasa	18	82
14.	Musola	30	144
15.	Ruang Rapat	180	320
16.	Ruang BO	31,28	200
17.	Ruang SPV	22,4	142
18.	Ruang Dapur	30	127
19.	R. Customer Care	261	137
20.	R. Foundation	108	82

Berdasarkan IKE penerangan kondisi existing. menunjukkan hasil yang efisien . Dikarenakan, banyak ruangan yang intensitas penerangannya kurang dari standar yaitu untuk ruang kerja sekitar 350 lux [12]. Dan juga ada beberapa ruangan yang hasil pengukurannya juga dibawah standar yang ada

4.2 Pengukuran Temperatur Ruangan

Temperatur udara adalah panas atau dinginnya suatu udara yang dapat dirasakan dan diukur oleh alat ukur thermometer. Konsumsi pemakaian energi listrik pada sistem ini cukup besar dikarenakan banyak faktor yang menyebabkan AC bekerja lebih keras untuk mendinginkan ruangan salah satunya adalah penentuan kapasitas AC yang tidak sesuai dengan luas ruangan.

Sebagai contoh, apabila AC ditempatkan dengan ruangan yang kecil akan menyebabkan pemborosan energi. Sedangkan apabila unit AC yang kecil ditempatkan pada ruangan yang besar, akan membutuhkan waktu yang sangat lama untuk mendinginkan ruangan

Tabel 3. Hasil Pengukuran Suhu Ruangan.

No	Nama Ruangan	Luas (m ²)	Hasil Pengukuran
1	Ruang DBS	495	22,5 °C
2	Plasa Telkom	679	25 °C
3	Ruang IOC	261	20,5 °C
4	Ruang UBC	108	27,1 °C
5	Ruang Perangkat	12	26,6 °C
6	Ruang Rapat	180	23,5 °C
7	Ruang B.O	31,28	24,5 °C
8	Ruang SPV	22,4	26,9 °C
9	Ruang Dapur	30	23,5 °C
10	Customer Care	261	23,5 °C
11	Ruang Foundation	108	22,1 °C
12	Musholla	30	27,1 °C
13	R. Staff Plasa	70	22 °C

4.3 Analisa Sistem Pencahayaan

Penerangan yang sesuai dengan fungsi dan luas ruangan akan menyebabkan kenyamanan bagi individu didalam ruangan tersebut. Untuk mengetahui penerangan yang sesuai dengan ruangan yang digunakan maka, terlebih dahulu mempertimbangkan iluminasi, sudut penyinaran lampu, dan jenis yang sesuai .

Tabel 4 Pemakaian Energi Kondisi Existing dan Standar

No	Nama Ruangan	Konsumsi Energi Listrik Kondisi Existing (kWh)	Konsumsi Energi Listrik Kondisi Standar (kWh)	Selisih Konsumsi Energi Listrik (kWh)
1	Ruang DBS	25,3	39,38	-14,08
2	Ruang SOPP	2,2	3,08	-1,18
3	KM/WC Barat	0,96	2,64	-1,68
4	KM/WC Timur	0,96	2,64	-1,68
5	Plasa Telkom	34,54	56,32	-21,78
6	Ruang IOC	12,76	23,74	-12,98
7	Ruang Daman	20,9	15,18	3,72
8	Ruang Anso	12,76	21,12	-8,36
9	Ruang UBC	6,0	16,08	-9,46
10	Ruang Perangkat	1,1	3,08	-1,98
11	Ruang Staff Plasa	4,4	11,44	-7,04
12	KM/WC Barat Plasa	0,44	2,64	-2,2
13	KM/WC Timur Plasa	0,44	2,64	-2,2
14	Musola	3,84	3,3	0,54
15	Ruang Rapat	1,16	21,12	-19,96
16	Ruang BO	3,3	5,06	-1,76
17	Ruang SPV	2,2	3,96	-1,76
18	Ruang Dapur	4,8	3,3	1,5
19	R. Customer Care	12,76	21,12	-8,36
20	R. Foundation	5,72	18,26	-12,54
	Total			-131,86

4.4 Analisa Sistem Pengkondisian Udara

Seperti namanya pengkondisian udara tentu berkaitan dengan bagaimana mengontrol keadaan udara di dalam suatu ruang tertentu. Pengkondisian udara tidak hanya berkaitan dengan pengontrolan suhu udara melainkan juga pengaturan kelembapan dan pergerakan udara ruang [14]. Penggunaan AC yang sesuai dengan ruangan akan menghasilkan tidak hanya kondisi ruangan yang nyaman namun juga menghasilkan pemakaian energi listriknya menjadi efisien. Perbandingan pemakaian energi listrik kondisi existing dan kondisi yang sesuai standar dapat dilihat pada tabel 5

Tabel 5 Pemakaian Energi Kondisi Existing

No	Nama Ruangan	Konsumsi Energi Listrik Kondisi Existing (kWh)	Konsumsi Energi Listrik Kondisi Standar (kWh)	Selisih Konsumsi Energi Listrik (kWh)
1	Ruang DBS	115,19	58,02	57,17
2	Plasa Telkom	71,99	73,29	-1,3
3	Ruang IOC	28,38	32,44	-4,06
4	Ruang UBC	53,48	12,60	40,88
5	Ruang Perangkat	13,98	2,16	11,82
6	Ruang Rapat	13,78	32,44	-18,66
7	Ruang B.O	27,15	5,08	22,07
8	Ruang SPV	13,37	3,56	9,81
9	Ruang Dapur	13,78	3,004	10,77
10	Customer Care	28,38	32,44	-4,06
11	Ruang Finowation	14,39	18,32	-3,93
12	Musholla	13,98	5,08	8,9
13	R. Staff Plasa	28,79	7,4	21,39
Total		436,64	285,834	150,8

4.5 Peluang Penghematan Pada Sistem Pencahayaan

Pada sistem pencahayaan diketahui bahwa pemakaian energi pasca standarnya dapat dikategorikan sangat boros. Oleh karena itu, perlu dilakukan penghematan agar pemakaian energinya dapat menjadi efisien. Peluang penghematan pada sistem pencahayaan, dilakukan untuk menghemat pemakaian energi listrik setelah bertambahnya jumlah lampu yaitu dengan mengganti lampu SL dengan lampu LED. Walaupun harganya lebih mahal, namun mempunyai beberapa kelebihan diantaranya dapat bertahan hingga 50.000 jam atau lebih dan hanya memerlukan daya lebih kecil untuk memancarkan jumlah cahaya yang sama dengan bola lampu yang lainnya. Maka dari itu, investasi yang mahal akan sebanding dengan masa pakai lampu. Berikut persentase penghematan lampu 23

Tabel 6 Konsumsi Energi Listrik Peluang Penghematan Pra dan Pas Audit Energi Listrik

No	Nama Ruangan	Besar Konsumsi Energi Listrik Total (kWh) pada Kondisi Existing	Besar Konsumsi Energi Listrik Total (kWh) pada Kondisi Standar	Persentase Standar (%)
1	Ruang DBS	140,49	97,4	30,67
2	Ruang SOPP	2,2	3,08	-40
3	KM/WC Barat	0,96	2,64	-175
4	KM/WC Timur	0,96	2,64	-175
5	Plasa Telkom	106,53	129,61	-21,66
6	Ruang IOC	12,76	58,18	-35,53
7	Ruang Daman	20,9	15,18	27,36
8	Ruang Anso	12,76	21,12	-65,51
9	Ruang UBC	60,08	28,66	52,29
11	Ruang Staff Plasa	33,19	18,84	43,23
12	KM/WC Barat Plasa	0,44	2,64	-90
13	KM/WC Timur Plasa	0,44	2,64	-90
14	Mushola	17,82	3,83	78,50
15	Ruang Rapat	14,94	53,36	-72
16	Ruang BO	30,43	3,06	83,38
17	Ruang SPV	15,57	7,52	51,70
18	Ruang Dapur	18,58	6,304	66,07
19	R. Customer Care	41,14	5,06	87,70
20	R. Finowation	20,11	36,58	-81,89
Total		551,42	505,78	-40,46

4.6 Peluang Penghematan Pada Sistem Pengkondisian Udara

Peluang penghematan yang direkomendasikan pada sistem pengkondisian udara dengan cara mewajibkan pemakaian ruangan agar mematikan AC bila ruangan tidak dipergunakan (saat jam istirahat) atau mengatur jam operasional, yaitu dihidupkan pada pagi hari dan dimatikan 1 jam sebelum kegiatan kantor berakhir. Bila rata-rata pemakaian AC dapat dikurangi selama 1 jam, maka penggunaan energi listrik sistem pengkondisian pun bisa dihemat. Berikut tabel konsumsi energi listrik pra dan pasca audit energi listrik.

Tabel 7. Konsumsi Energi Listrik Pra dan Pasca Audit Energi Listrik

No	Nama Ruangan	Besar Konsumsi Energi Listrik Total (kWh) pada Kondisi Existing	Besar Konsumsi Energi Listrik Total (kWh) pada Kondisi Penghematan	Persentase Penghematan (%)
1	Ruang DBS	140,49	72,952	48,07
2	Ruang SOPP	2,2	0,184	91,81
3	KM/WC Barat	0,96	0,16	83,33
4	KM/WC Timur	0,96	0,16	83,33
5	Plasa Telkom	106,53	54,91	48,45
6	Ruang IOC	12,76	20,816	-63,13
7	Ruang Daman	20,9	7,36	64,78
8	Ruang Anso	12,76	5,52	56,73
9	Ruang UBC	60,08	31,932	46,85
10	Ruang Perangkat	1,1	7,997	-86,23
11	Ruang Staff Plasa	33,19	17,54	47,15
12	KM/WC Barat Plasa	0,44	0,16	63,63
13	KM/WC Timur Plasa	0,44	0,16	63,63
Total		551,42	310,583	83,08

Dari analisis diatas, dapat diketahui nilai IKE pra dan pasca audit sebesar 16,86 kWh/m²/bln pra audit dan 10,78 kWh/ m²/bln pasca audit dan persentase penghematan sebesar 36,06 %.

5. SIMPULAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian secara langsung pada gedung Plasa Telkom Teuku Umar Denpasar, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Besarnya Intensitas Konsumsi Energi di gedung Plasa Telkom Teuku Umar Denpasar pada keadaan *Existing* yaitu sistem penerangan sejumlah 157,14 kWh/m²/bln, sistem pengkondisian udara sejumlah 436,64 kWh/m²/bln. Jadi, Intensitas Konsumsi Energi (IKE) pada gedung Plasa Telkom Teuku Umar Denpasar adalah sebesar 16,86 kWh/m²/bln.
2. Pemakaian energi listrik pada gedung Plasa Telkom Teuku Umar Denpasar setelah audit sudah masuk dalam kategori pemakaian energi yang efisien dikarenakan memiliki pemakaian sebesar 10,25 kWh/ m² /bln.
3. Usai dilakukan kegiatan audit energi pada gedung Plasa Telkom Teuku Umar Denpasar, penghematan didapat dengan menggunakan lampu hemat energi dan mematikan pendingin ruangan jika ruangan tidak dipergunakan atau mengelola jam operasionalnya.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Keuangan RI. Peraturan Presiden RI Nomor 5 Tahun 2006. <https://jdih.kemenkeu.go.id/>
- [2] Simatupang, W. J.. dkk. 2018. Analisis Intensitas Konsumsi Energi RS Medirossa Cikarang. *Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 20-31.
- [3] Malik, A. 2013. Audit Energi Pada Gedung IV Kantor PT PLN (PERSERO) Wilayah Kalimantan Barat. *Jurnal ELKHA*, 36-41.
- [4] Setanu, P. B.. dkk. 2012. Pengelolaan Energi Listrik Pada Gedung Fakultas Kedokteran Universitas Udayana Kampus Sudirman Denpasar. *Teknik Elektro*, 25-32.
- [5] Yudiana, N. I.. dkk. 2019. Studi Manajemen Energi Listrik di RSUD

- Kabupaten Klungkung. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 203-210.
- [6] Rachmat, Y. C. dkk. 2019. Studi Manajemen Energi Di RS Prima Medika Denpasar. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*. 23-34.
- [7] Pratama, N. H. dkk. 2017. Studi Pengelolaan Daging PT. Soejasch Bali. *Teknologi Elektro*. 31-36.
- [8] Setyawan, W. G. dkk. 2012. Manajemen Energi Di Rumah Sakit Surya Husadha Denpasar. *Teknik Elektro*. 17-24.
- [9] Biantoro, A. W. dkk.2017. Analisis Audit Energi Untuk Pencapaian Efisiensi Energi di Gedung AB, Kabupaten Tangerang, Bante. *Jurnal Teknik Mesin*, 85-93.
- [10] Maulida, R. S.. dkk. 2018. Analisis Intensitas Konsumsi Energi RS Medirossa Cikarang. *Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 20-31.
- [11] *Elektro dan Komputer*, 113-122. Badan Standarisasi Nasional .SNI-03- 6196-2011. "Prosedur Audit Energi Pada Bangunan Gedung". 2011. <http://sispk.bsn.go.id/SNI/DetailSNI/8654>
- [12] Departemen Kesehatan . Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 405/Menkes/SK/XI/2002 . <http://www.depkes.go.id>
- [13] JONES, S. 1982. *Refrigerasi dan Pengkondisian Udara*. Jakarta : Erlangga
- [14] Lukman, A. 2018. Audit Energi Pemakaian *Air Conditioning (AC)* Di Gedung Dinas Pekerjaan . *Jurnal ELKHA*, Vol.10, No.1 - Mei 2021
- [15] Maulida, R. S.. dkk. 2018. Analisis Intensitas Konsumsi Energi RS Medirossa Cikarang. *Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 20-31.

