



## Audit Energi untuk Mengoptimalkan Penghematan Konsumsi Listrik di Kantor PT. Tunas Jaya Sanur

I Wayan Suriana<sup>1</sup>, I Wayan Sukadana<sup>2</sup>, Agus Putu Abiyasa<sup>3</sup>, I Wayan Sugara Yasa<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan informatika, Universitas Pendidikan Nasional, [wayansuriana@undiknas.ac.id](mailto:wayansuriana@undiknas.ac.id)

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan informatika, Universitas Pendidikan Nasional, [sukadana@undiknas.ac.id](mailto:sukadana@undiknas.ac.id)

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan informatika, Universitas Pendidikan Nasional, [abiyasa@undiknas.ac.id](mailto:abiyasa@undiknas.ac.id)

<sup>4</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan informatika, Universitas Pendidikan Nasional, [sugarayasa@undiknas.ac.id](mailto:sugarayasa@undiknas.ac.id)

Corresponding Author: [wayansuriana@undiknas.ac.id](mailto:wayansuriana@undiknas.ac.id)<sup>1</sup>

**Abstract:** *The use of electrical energy plays an important role in supporting various activities in office buildings, which directly contribute to building operations. As the need for electricity increases every year, the availability of energy sources is decreasing. Therefore, an energy audit is a crucial step in assessing energy utilization, finding savings opportunities, and increasing the efficiency of its use. PT. Tunas Jaya Sanur is a company operating in the construction services sector. This study uses a literature study method on energy conservation and observation through direct observation and measurement at the PT. Tunas Jaya Sanur Office Building. Measurements include lighting levels, room temperature, and Energy Consumption Intensity (IKE) analysis in each room. The research findings indicate that the IKE value in air-conditioned rooms reaches 12.7 kWh/m<sup>2</sup>/month, which is included in the efficient category. Meanwhile, the IKE for rooms without air conditioning is 0.37 kWh/m<sup>2</sup>/month. The total annual IKE for the building reaches 148.9 kWh/m<sup>2</sup>/year.*

**Keyword:** *Energy Audit, IKE, PHE, Efficiency*

**Abstrak:** Penggunaan energi listrik memegang peranan penting dalam mendukung berbagai aktivitas di gedung perkantoran, yang secara langsung berkontribusi terhadap operasional gedung. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan listrik setiap tahun, ketersediaan sumber energi semakin berkurang. Oleh sebab itu, audit energi menjadi langkah krusial dalam menilai pemanfaatan energi, menemukan peluang penghematan, serta meningkatkan efisiensi penggunaannya. PT. Tunas Jaya Sanur merupakan perusahaan yang beroperasi di sektor jasa konstruksi. Penelitian ini menggunakan metode studi literatur tentang konservasi energi serta observasi melalui pengamatan dan pengukuran langsung di Gedung Kantor PT. Tunas Jaya Sanur. Pengukuran meliputi tingkat pencahayaan, suhu ruangan, dan analisis Intensitas Konsumsi Energi (IKE) pada setiap ruangan. Temuan penelitian mengindikasikan bahwa nilai IKE pada ruangan ber-AC mencapai 12,7 kWh/m<sup>2</sup>/bulan, yang termasuk dalam kategori

efisien. Sementara itu, IKE untuk ruangan tanpa AC adalah 0,37 kWh/m<sup>2</sup>/bulan. Total IKE tahunan untuk gedung tersebut mencapai 148,9 kWh/m<sup>2</sup>/tahun.

**Kata Kunci:** Audit Energi, IKE, PHE, Efisiensi

## PENDAHULUAN

Listrik memiliki peran krusial dalam mendukung operasional berbagai sektor, seperti perkantoran, pendidikan, industri, dan rumah tangga, mengingat tingginya tingkat ketergantungan terhadap energi.(Purwoharjono,2022), (Darmawan, 2023). Namun, di Indonesia, penggunaan energi masih cenderung kurang efisien, lebih difokuskan pada peningkatan produksi tanpa memberikan nilai tambah yang signifikan, sehingga menyebabkan peningkatan intensitas energi secara terus-menerus.

Sebagai upaya untuk menekan pemborosan energi, pemerintah mendorong penerapan konservasi energi melalui Peraturan Pemerintah No. 70 Tahun 2009, yang menggalakkan penggunaan listrik secara lebih efisien. Salah satu metode utama untuk meningkatkan efisiensi tersebut adalah melalui audit energi (R. Adolph, 2023). Audit energi bertujuan menganalisis pola konsumsi energi untuk mengidentifikasi pemborosan serta menemukan peluang penghematan (M. Khadafi, 2022), (A. Syahri and M. Daud, 2024).

Efisiensi energi dapat diukur menggunakan indikator Intensitas Konsumsi Energi (IKE), yaitu rasio konsumsi energi tahunan terhadap luas bangunan, dinyatakan dalam satuan kWh/m<sup>2</sup>/tahun (M. A. Muchlis, D. Nugroho, and J. P. Hapsari, 2023). Langkah audit energi umumnya melibatkan tiga tahap: audit singkat, audit awal, dan audit rinci, yang masing-masing berfungsi memberikan gambaran dan analisis mendalam terhadap efisiensi penggunaan energi(R. Duanaputri, Muhammad Fahmi Hakim, Ahmad Jamaruddin, and Tresna Umar Syamsuri, 2024).

Konservasi energi adalah upaya sistematis, terencana, dan terpadu guna melestarikan sumber daya energi dalam negeri serta meningkatkan efisiensi pemanfaatannya (F. S. Pramesty, D. Suhardi, and I. Pakaya, 2023). Tujuan utama konservasi energi adalah meminimalkan konsumsi energi dengan mengurangi pemborosan energi yang tidak diperlukan, tetap mengacu pada standar yang berlaku agar kenyamanan dan kebutuhan konsumen tidak terganggu (Muhammad Fahmi Hakim, Ahmad Hermawan, Fandi Kurniawan, and Kumala Mahda Habsari, 2023). Untuk mengidentifikasi peluang penghematan energi, langkah awal yang diperlukan adalah melaksanakan audit energi

Berdasarkan SNI 03-6196-2000 tentang prosedur audit energi pada bangunan gedung, konservasi energi didefinisikan sebagai upaya mengefisienkan pemakaian energi untuk suatu kebutuhan agar pemborosan energi dapat dihindarkan (Badan Standarisasi Nasional,2020). Keberhasilan dalam menerapkan efisiensi energi sangat ditentukan oleh perilaku, kebiasaan, disiplin, dan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya penghematan energi . Selain meningkatkan efisiensi, pengendalian energi juga dapat dilakukan melalui perawatan dan perbaikan peralatan listrik secara berkala untuk memastikan penggunaan energi tetap terpantau.

Kebijakan konservasi energi diatur dalam Pasal 25 Undang-Undang No. 30 Tahun 2007, yang menyatakan bahwa (E. Capra, P. Cremonesi, C. Francalanci, F. Merlo, and N. Parolini,2013):

1. Konservasi energi nasional menjadi tanggung jawab pemerintah, pemerintah daerah, pengusaha, dan masyarakat.
2. Pengguna energi dan produsen peralatan hemat energi yang melaksanakan konservasi energi diberi kemudahan dan/atau insentif oleh pemerintah dan/atau pemerintah daerah.
3. Sebaliknya, pengguna sumber energi dan pengguna energi yang tidak melaksanakan konservasi energi diberi disinsentif oleh pemerintah dan/atau pemerintah daerah.

Salah satu cara untuk menghemat energi adalah dengan menerapkan metode audit energi. Audit energi listrik merupakan analisis terhadap penggunaan energi pada suatu sistem yang memanfaatkan energi, seperti gedung bertingkat atau pabrik. Hasil dari audit ini berupa laporan yang mencakup segala aspek terkait konsumsi energi, terutama bagian yang mengalami pemborosan. Oleh karena itu, diperlukan pencatatan penggunaan energi secara sistematis dan berkelanjutan. Untuk mengetahui jumlah energi yang dikonsumsi dalam suatu sistem (bangunan), dapat dilakukan perhitungan menggunakan rumus Intensitas Konsumsi Energi (IKE). IKE diperoleh dengan membagi total konsumsi energi selama periode tertentu (misalnya satu tahun) dengan luas bangunan. Satuan IKE adalah kWh/m<sup>2</sup> per tahun, dan penggunaannya telah ditetapkan di berbagai negara, termasuk ASEAN dan APEC.

.Intensitas Konsumsi Energi (IKE) listrik adalah parameter yang menyatakan jumlah energi listrik yang digunakan per meter persegi luas bangunan dalam periode tertentu. IKE digunakan untuk menilai efisiensi penggunaan energi listrik pada bangunan atau sistem tertentu (L. S. Ariyanti, E. Mulyana, and B. Trisno, 2023). Secara prinsip, Indeks Konsumsi Energi (IKE) dihitung dengan cara membagi total konsumsi energi dalam suatu periode tertentu, biasanya selama satu tahun, dengan luas bangunan. Hasil perhitungan ini dinyatakan dalam satuan kWh/m<sup>2</sup> per tahun.

IKE digunakan sebagai indikator untuk menilai sejauh mana konservasi energi diterapkan di sebuah Gedung (K. J. Komputer, I. Teknologi, and D. Elektro,,2023). Dalam sektor industri atau pabrik, istilah serupa yang digunakan adalah Konsumsi Energi Spesifik (Specific Energy Consumption), yang mengukur jumlah energi yang digunakan untuk setiap unit produk yang dihasilkan. Penilaian IKE suatu bangunan dapat dijadikan referensi untuk menentukan tingkat efisiensi energi yang dicapai. Standar Intensitas Konsumsi Energi ini telah diatur dalam Permen ESDM No. 13 Tahun 2012, dengan rincian lengkap terdapat dalam tabel pedoman yang terkait.

Kriteria	Ruangan AC (kWh/m <sup>2</sup> / bln)	Ruangan Non AC (kWh/m <sup>2</sup> / bln)
Sangat Efisien	IKE < 8,5	IKE < 3,4
Efisien	8,5 < IKE 14	3,4 < IKE < 5,6
Cukup Efisien	14 < IKE 18,5	5,6 < IKE < 7,4
Boros	IKE > 18,5	IKE > 7,4

**Gambar 1. Kriteria Ike Bangunan Gedung [17]**

Audit energi dapat dilaksanakan apabila nilai IKE yang diperoleh melebihi target nilai IKE standar yang telah disebutkan sebelumnya. Perhitungan IKE adalah sebagai berikut (K. J. Komputer, I. Teknologi, and D. Elektro, 2023).

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

Menurut penelitian yang dilakukan oleh ASEAN-USAID pada tahun 1987 dan dilaporkan pada tahun 1992, target Intensitas Konsumsi Energi (IKE) listrik untuk Indonesia telah ditetapkan sebagai berikut [5],[20]:

- a. IKE perkantoran : 240 kWh/ m<sup>2</sup> per tahun
- b. IKE pusat belanja : 330 kWh/ m<sup>2</sup> per tahun
- c. IKE hotel/apartemen : 300 kWh/ m<sup>2</sup> per tahun
- d. IKE rumah sakit : 380 kWh/ m<sup>2</sup> per tahun.

Peluang Hemat Energi merupakan metode yang dapat dimanfaatkan untuk mengurangi pemborosan energi. Pemanfaatan energi dalam suatu bangunan mencakup informasi lengkap mengenai penggunaan energi, termasuk jenis dan jumlah energi yang digunakan, perangkat yang memanfaatkan energi, intensitas energi, profil beban energi, kinerja peralatan, serta potensi penghematan energi baik secara keseluruhan maupun per area dalam periode tertentu.

Menurut SNI 03-6196-2000, setelah peluang penghematan energi diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis dengan membandingkan potensi penghematan energi dengan biaya yang diperlukan untuk melaksanakan rekomendasi tersebut. Penting untuk diingat bahwa upaya penghematan energi pada bangunan tidak boleh dilakukan dengan mengorbankan kenyamanan penghuni.

PT. Tunas Jaya Sanur menggunakan energi listrik untuk mendukung operasional berbagai peralatan, seperti pendingin ruangan, lampu, komputer, peralatan kantor, serta sistem pengkondisian udara dan pencahayaan. Berdasarkan data tagihan listrik, konsumsi listrik perusahaan ini mencapai Rp. 260.764.148 per tahun.

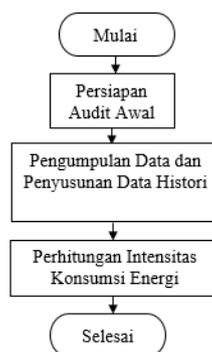
Untuk meningkatkan efisiensi energi di gedung PT. Tunas Jaya Sanur, diperlukan audit energi guna menganalisis tingkat konsumsi energi, mengidentifikasi penggunaan listrik pada berbagai aspek operasional, serta mencari potensi penghematan energi

## METODE

Penelitian ini dilakukan di Kantor PT. Tunas Jaya Sanur, yang beralamat di Jl. Bypass Ngurah Rai No. 52 XX, Sanur Kauh, Denpasar Selatan, Bali. Dalam penelitian ini, data yang digunakan terdiri dari data primer dan sekunder yang berhasil dikumpulkan dari PT. Tunas Jaya Sanur di Denpasar. Data primer yang digunakan meliputi: Pengukuran tingkat pencahayaan, pengukuran suhu ruangan dan pencatatan jumlah titik lampu dan unit AC di setiap ruangan. Data sekunder yang digunakan mencakup: Denah gedung dan tagihan listrik selama satu tahun.

Analisis dalam penelitian ini mencakup beberapa langkah, yaitu:

1. Mengumpulkan data terkait luas ruangan, jumlah lampu yang terpasang, serta informasi jenis AC yang digunakan di Gedung PT. Tunas Jaya Sanur Denpasar.
2. Melakukan analisis terhadap konsumsi energi listrik yang digunakan oleh sistem pencahayaan serta sistem pendingin ruangan.
3. Menghitung Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dilakukan dengan cara menentukan rasio antara total konsumsi energi dan luas bangunan. Metode ini bertujuan untuk menilai tingkat efisiensi energi sebuah bangunan.



Gambar 2. Prosedur Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisa Sistem Pencahayaan

Setiap ruangan di Gedung PT. Tunas Jaya Sanur memiliki fungsi yang beragam, sehingga kebutuhan intensitas pencahayaan berbeda-beda. Untuk memastikan apakah pencahayaan tersebut sesuai dengan standar, diperlukan pengukuran dan analisis kondisi yang ada. Konsumsi energi listrik yang digunakan untuk pencahayaan dipengaruhi oleh jumlah total daya lampu yang dipasang dan durasi penggunaan lampu tersebut. Konsumsi energi listrik dalam sistem pencahayaan dapat dilihat pada Tabel II.

**Table 1 konsumsi energi listrik pada sistem pencahayaan**

No	Ruangan	Tempat	Energi Terpakai (kWh)/ hari
1	R. IPMS	Lt. 1	0,72
2	Toilet pria	Lt. 1	0,576
3	Toilet wanita	Lt. 1	0,576
4	R. dapur	Lt. 1	0,09
5	R. IT	Lt. 1	0,405
6	R. sekret holding	Lt. 1	0,45
7	R. komisaris	Lt. 1	0,54
8	R. dirut holding	Lt. 1	0,27
9	R. meeting	Lt. 1	0,18
10	R. project manager	Lt. 1	0,18
11	R. HRD	Lt. 1	1,215
12	R. MP	Lt. 1	0,45
13	R. logistic	Lt. 1	0,81
14	R. surveyor	Lt. 1	0,72
15	R. maintenance	Lt. 1	0,36
16	R. sholat	Lt. 1	0,09
17	R. dapur 2	Lt. 1	0,09
18	Kamar mandi	Lt. 1	0,09
19	Gudang	Lt. 1	0,09
20	R. arsip 1	Lt. 1	0,855
21	Gudang	Lt. 1	0,36
22	R. meeting accounting	Lt. 1	0,72
23	R. accounting cabang	Lt. 1	4,365
24	R. kabag keuangan	Lt. 1	0,36
25	R. arsip 2	Lt. 1	0,36
26	R. arsip 3	Lt. 1	0,36
27	R. kasir	Lt. 1	0,72
28	R. SAI	Lt. 2	1,44
29	R. meeting 1	Lt. 2	1,44
30	R. kabag CEE	Lt. 2	0,36
31	R. dirut CEE	Lt. 2	0,36
32	R. MGR teknik CEE	Lt. 2	0,36
33	R. staff CEE	Lt. 2	2,25
34	R. meeting 2	Lt. 2	0,36
35	R. PC	Lt. 2	0,36
36	R. accounting corporate	Lt. 2	1,44
37	R. meeting 3	Lt. 2	1,08
38	R. core tree	Lt. 2	0,81
39	R.M. Teknik	Lt. 2	0,18
40	R. kepala cabang	Lt. 2	0,18
41	R. estimator, RAP, drawing	Lt. 2	2,88
42	R. dirut utama	Lt. 2	0,36
43	R. dewan direksi	Lt. 2	0,81
	TOTAL DAYA LAMPU		28,872

### Pengukuran Intensitas Cahaya

Untuk menentukan tingkat intensitas cahaya (Lux) di sebuah ruangan, diperlukan pengukuran intensitas cahaya menggunakan alat ukur dan membandingkannya dengan standar yang berlaku sebagai referensi. Alat yang digunakan untuk mengukur pencahayaan dalam ruangan adalah lux meter. Hasil pengukuran intensitas pencahayaan ruangan disajikan secara rinci pada Tabel III.

**Tabel 2 Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Ruangan Pada Lt. 1 Dan Lt. 2**

No	Ruangan	Tempat	Hasil Pengukuran di Lapangan (Lux)
1	R. IPMS	Lt. 1	127
2	Toilet pria	Lt. 1	95
3	Toilet wanita	Lt. 1	97
4	R. dapur	Lt. 1	63
5	R. IT	Lt. 1	200
6	R. sekret holding	Lt. 1	201
7	R. komisaris	Lt. 1	226
8	R. dirut holding	Lt. 1	154
9	R. meeting	Lt. 1	125
10	R. project manager	Lt. 1	235
11	R. HRD	Lt. 1	232
12	R. MP	Lt. 1	161
13	R. logistic	Lt. 1	133
14	R. surveyor	Lt. 1	179
15	R. maintenance	Lt. 1	198
16	R. sholat	Lt. 1	182
17	R. dapur 2	Lt. 1	168
18	Kamar mandi	Lt. 1	80
19	Gudang	Lt. 1	82
20	R. arsip 1	Lt. 1	77
21	Gudang	Lt. 1	160
22	R. meeting accounting	Lt. 1	120
23	R. accounting cabang	Lt. 1	104
24	R. kabag keuangan	Lt. 1	91
25	R. arsip 2	Lt. 1	78
26	R. arsip 3	Lt. 1	86
27	R. kasir	Lt. 1	100
28	R. SAI	Lt. 2	295
29	R. meeting 1	Lt. 2	117
30	R. kabag CEE	Lt. 2	60
31	R. dirut CEE	Lt. 2	180
32	R. MGR teknik CEE	Lt. 2	178
33	R. staff CEE	Lt. 2	100
34	R. meeting 2	Lt. 2	103
35	R. PC	Lt. 2	87
36	R. accounting corporate	Lt. 2	108
37	R. meeting 3	Lt. 2	134
38	R. core tree	Lt. 2	115
39	R.M. Teknik	Lt. 2	95
40	R. kepala cabang	Lt. 2	91
41	R.estimator, RAP, drawing	Lt. 2	146
42	R. dirut utama	Lt. 2	81
43	R. dewan direksi	Lt. 2	111

### Analisis Sistem Pengkondisian Udara

Di Gedung PT. Tunas Jaya Sanur, hampir semua ruangan menggunakan AC sebagai sistem pendingin. Analisis sistem pengkondisian udara bertujuan untuk memastikan kinerja sistem yang optimal, efisien, dan berkelanjutan, sambil tetap memberikan kenyamanan serta keamanan bagi pengguna. Hasil analisis ini menjadi dasar untuk melakukan perbaikan, penggantian, atau peningkatan sistem sesuai kebutuhan. Konsumsi energi sistem pendingin udara di gedung tersebut dipengaruhi oleh total daya AC yang digunakan, durasi operasional, dan jumlah unit AC di setiap ruangan.

**Tabel 4 Penggunaan Energi Listrik Untuk Sistem Pendingin Udara**

No	Ruangan	Ampere	kWh/hari
1	R. IPMS	7,55A	12,7
2	R. IT	2,45A	8,24
3	R. sekret holding	1,77A	2,97
4	R. komisaris	3,59A	12
5	R. dirut holding	3,72A	6,2
6	R. meeting	3,54A	5,9
7	R. project manager	3,59A	6
8	R. HRD	3,,71A	12,4
9	R. MP	4,83A	8,1
10	R. logistic	9A	15,1
11	R. surveyor	8,4A	14,1
12	R. maintenance	5,2A	8,7
13	R. meeting accounting	2,45A	4,1
14	R. accounting cabang	3,71A	24,9
15	R. kabag keuangan	1,77A	2,9
16	R. kasir	3,54A	11,9
17	R. SAI	3,71A	6,2
18	R. meeting 1	7,55A	12,7
19	R. kabag CEE	3,54A	5,9
20	R. dirut CEE	3,71A	6,2
21	R. MGR teknik CEE	4,83A	11,2
22	R. staff CEE	7,55A	12,7
23	R. meeting 3	9,54A	32,1
24	R. PC	3,71A	6,2
25	R. accounting corporate	4,83A	24,3
26	R. meeting 2	4,83A	8,1
27	R. core tree	7,55A	12,6
28	R.M. Teknik	3,54A	5,9
29	R. kepala cabang	3,54A	5,9
30	R. estimator, RAP, drawing	9,54A	80,2
31	R. dirut utama	3,71A	12,4
32	R. dewan direksi	4,83A	16,2
	Total kwh/hari		415,01

### Pengukuran Suhu Ruangan

Pengukuran suhu ruangan ber-AC di Gedung PT. Tunas Jaya Sanur dilakukan untuk menentukan suhu yang sesuai dengan kebutuhan. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu di setiap ruangan adalah termometer.

**Tabel 5 Hasil Pengukuran Temperature Ruangan Ber-AC**

No	Ruangan	SNI (°C)	Suhu Ruangan (°C)	Memenuhi SNI /tidak
1	R. IPMS	18-28	28	Memenuhi
2	R. IT	18-28	26,8	Memenuhi
3	R. sekret holding	18-28	26,5	Memenuhi
4	R. komisaris	18-28	24,7	Memenuhi
5	R. dirut holding	18-28	27,3	Memenuhi
6	R. meeting	18-28	27,5	Memenuhi
7	R. project manager	18-28	24,3	Memenuhi
8	R. HRD	18-28	25,5	Memenuhi
9	R. MP	18-28	26,5	Memenuhi
10	R. logistic	18-28	25,3	Memenuhi
11	R. surveyor	18-28	29,1	Tidak
12	R.maintenance	18-28	27,5	Memenuhi
13	R. meeting accounting	18-28	27,1	Memenuhi
14	R. accounting cabang	18-28	26,4	Memenuhi

No	Ruangan	SNI (°C)	Suhu Ruangan (°C)	Memenuhi SNI /tidak
15	R. kabag keuangan	18-28	28	Memenuhi
16	R. kasir	18-28	27,4	Memenuhi
17	R. SAI	18-28	27,2	Memenuhi
18	R. meeting 1	18-28	26,8	Memenuhi
19	R. kabag CEE	18-28	28	Memenuhi
20	R. dirut CEE	18-28	26,7	Memenuhi
21	R. MGR teknik CEE	18-28	28,7	Tidak
22	R. staff CEE	18-28	29,1	Tidak
23	R. meeting 2	18-28	28,9	Tidak
24	R. PC	18-28	29,5	Tidak
25	R. accounting corporate	18-28	28,5	Tidak
26	R. meeting 3	18-28	30,8	Tidak
27	R. core tree	18-28	26,7	Memenuhi
28	R.M. Teknik	18-28	29,8	Tidak
29	R. kepala cabang	18-28	24	Memenuhi
30	R. estimator, RAP, drawing	18-28	25,9	Memenuhi
31	R. dirut utama	18-28	26,4	Memenuhi
32	R. dewan direksi	18-28	24,9	Memenuhi

### Intensitas Konsumsi Energi

Konsumsi energi sangat dipengaruhi oleh tingkat penggunaan beban listrik. Beban listrik sendiri merujuk pada berbagai perangkat atau peralatan yang membutuhkan tenaga listrik agar dapat berfungsi dengan baik. Di lingkungan perkantoran, terdapat berbagai contoh beban listrik seperti komputer, printer, televisi, kipas angin, dan banyak lagi. Di PT. Tunas Jaya Sanur, setiap ruangan memiliki beban listrik yang bervariasi, disebabkan oleh perbedaan jumlah dan jenis peralatan listrik yang tersedia di masing-masing ruangan. Pada Tabel VI, ditampilkan data penggunaan beban listrik serta luas ruangan yang dilengkapi dengan pendingin udara.

**Tabel 6 Data Beban Dan Luas Ruangan Ber-Ac**

No	Bangunan Gedung	Beban (kWh)	Luas (m <sup>2</sup> )
1	Tingkat 1	4969,1	367
2	Tingkat 2	7013,1	574,1
Total		11982,2	941,1

Dari data pada tabel VI, dapat dihitung IKE untuk ruangan ber-AC adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{IKE} &= \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2} = \frac{\text{Total Konsumsi Energi (kWh)}}{\text{Luas Area}} \\
 &= \frac{11982,2}{941,1} \\
 &= 12,7 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan keseluruhan, konsumsi energi listrik di PT. Tunas Jaya Sanur untuk ruang ber-AC tercatat sebesar 12,7 kWh/m<sup>2</sup>/bulan. Dengan angka tersebut, konsumsi energi ini dapat dikategorikan sebagai "efisien" sesuai dengan standar Intensitas Konsumsi Energi (IKE) yang berlaku, yaitu antara 8,5 hingga 14 kWh/m<sup>2</sup>/bulan.

**Tabel 7 Data Beban Dan Luas Ruangan Ber-Ac**

No	Bangunan Gedung	Beban (kWh)	Luas (m <sup>2</sup> )
1	Tingkat 1	65,98	176,9

Berdasarkan data yang tercantum dalam tabel VII, kita dapat menghitung Indeks Kenyamanan Energi (IKE) untuk ruangan yang tidak dilengkapi dengan pendingin udara.

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

$$= \frac{65,98}{176,9}$$

$$= 0,37 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, konsumsi energi listrik di PT. Tunas Jaya Sanur untuk ruangan yang tidak menggunakan AC tercatat sebesar 0,37 kWh/m<sup>2</sup> per bulan. Dengan angka tersebut, konsumsi energi ini tergolong dalam kategori "sangat efisien" sesuai dengan standar Intensitas Konsumsi Energi (IKE) yang telah ditetapkan, yaitu antara 0 hingga 3,4 kWh/m<sup>2</sup> per bulan.

### Data Konsumsi Energi

Sumber energi utama yang dimanfaatkan di Gedung PT. Tunas Jaya Sanur adalah listrik yang disuplai oleh PLN. Dari analisis data tagihan listrik PLN, diperoleh informasi mengenai konsumsi listrik bulanan yang ditampilkan pada Tabel VIII.

**Tabel 8 Konsumsi Penggunaan Energi Listrik Tahun 2022.**

Tahun	Bulan	Biaya (Rp)	Pemakaian (Kwh)
2022	Januari	20.708.226	14.340
2022	Februari	17.966.305	12.441
2022	Maret	17.288.516	11.972
2022	April	22.353.388	15.479
2022	Mei	19.986.396	13.840
2022	Juni	20.243.444	14.018
2022	Juli	21.648.071	14.991
2022	Agustus	20.218.164	14.00
2022	September	20.371.092	14.106
2022	Oktober	28.230.655	19.549
2022	November	25.990.532	17.998
2022	Desember	25.759.359	17.838
Total Biaya Satu Tahun		<b>260.764.148</b>	
Total Pemakaian			<b>166.573</b>

Tabel VIII menampilkan konsumsi energi listrik di Gedung PT. Tunas Jaya Sanur selama periode Januari hingga Desember 2022. Data tersebut menunjukkan bahwa konsumsi energi listrik tertinggi terjadi pada Oktober 2022. Menurut hasil wawancara dengan pihak perusahaan, peningkatan tagihan listrik pada bulan tersebut disebabkan oleh penambahan jam kerja akibat pengerjaan beberapa proyek secara bersamaan, yang mengakibatkan peningkatan penggunaan listrik.

Intensitas Konsumsi Energi pada PT. Tunas Jaya Sanur adalah sebagai berikut :

$$IKE = \frac{166.573 \text{ kWh/tahun}}{1.118 \text{ m}^2}$$

$$= 148,9 \text{ kWh /m}^2 \text{ tahun}$$

Selama tahun 2022, PT. Tunas Jaya Sanur Denpasar mengonsumsi energi listrik sebesar 166.573 kWh dengan total biaya Rp 260.764.148. Dengan luas bangunan 1.118 m<sup>2</sup>, Intensitas Konsumsi Energi (IKE) tercatat sebesar 148,9 kWh/m<sup>2</sup>/tahun. Nilai ini menunjukkan bahwa PT. Tunas Jaya Sanur Denpasar tergolong efisien, karena berada di bawah standar IKE untuk gedung perkantoran yang ditetapkan sebesar 240 kWh/m<sup>2</sup>/tahun.

### Peluang Penghematan Energi Pada Sistem Pengkondisian Udara

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sistem tata udara di kantor PT. Tunas Jaya Sanur sebagian besar masih menggunakan AC Split dengan refrigeran R-22. Untuk meningkatkan efisiensi energi, penggantian refrigeran dapat dilakukan dengan menggunakan Musicool MC-22. Menurut jurnal karya Suharto Joni Santoso, penggunaan refrigeran Musicool MC-22 mampu menghemat energi hingga 15-18% [21].

Berikut adalah perbandingan efisiensi energi yang dapat dicapai dengan mengganti refrigeran R-22 ke Musicool MC-22:

- a. Total konsumsi listrik AC menggunakan refrigeran R-22 adalah 9.130,22 kWh per bulan.
- b. Setelah beralih ke refrigeran Musicool MC-22, konsumsi listrik AC di Gedung PT. Tunas Jaya Sanur menjadi 7.760,68 kWh per bulan.
- c. Potensi penghematan energi setiap bulan mencapai 1.369,54 kWh.

### **Peluang Penghematan Pada Sistem Pencahayaan**

Berdasarkan hasil pengukuran intensitas pencahayaan dan penjelasan sebelumnya, sistem pencahayaan di Gedung PT. Tunas Jaya Sanur belum memenuhi standar yang telah ditetapkan. Pencahayaan di gedung ini umumnya menggunakan lampu jenis TL dan LED. Seperti diketahui, lampu pijar cenderung boros energi karena sebagian besar energi listrik diubah menjadi panas, yang menyebabkan penggunaan daya lebih besar. Saat ini, lampu hemat energi seperti LED menjadi pilihan yang lebih efisien. Lampu LED mampu mengubah 80% energi listrik menjadi cahaya dan hanya 20% menjadi panas, menjadikannya salah satu pilihan pencahayaan paling hemat energi.

Selain itu, lampu LED memiliki umur pemakaian hingga 50.000 jam atau lebih, jauh lebih lama dibandingkan dengan lampu TL yang hanya bertahan sekitar 8.000 jam [7]. Keunggulan utama lampu LED adalah daya tahannya yang lebih tinggi dan kebutuhan daya yang lebih rendah untuk menghasilkan tingkat pencahayaan yang sama seperti jenis lampu lainnya. Untuk meningkatkan efisiensi sistem pencahayaan di Gedung PT. Tunas Jaya Sanur, disarankan menggunakan lampu LED berdaya 23 watt dengan 3.000 lumen, dilengkapi rumah lampu (armatur) reflektor yang memiliki tingkat pantulan cahaya tinggi untuk memaksimalkan penerangan.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan analisis dan perhitungan konsumsi energi yang dilakukan di PT. Tunas Jaya Sanur Denpasar, dapat disimpulkan bahwa: Nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) di Gedung PT. Tunas Jaya Sanur Denpasar untuk ruangan ber-AC mencapai 12,7 kWh/m<sup>2</sup> per bulan, yang termasuk dalam kategori efisien. Sementara itu, ruangan tanpa AC memiliki IKE sebesar 0,37 kWh/m<sup>2</sup> per bulan, yang dikategorikan sebagai sangat efisien.

Total penggunaan listrik selama setahun mencapai 166.573 kWh dengan biaya sebesar Rp 260.764.148. Dengan luas bangunan 1.118 m<sup>2</sup>, Intensitas Konsumsi Energi (IKE) tercatat sebesar 148,9 kWh/m<sup>2</sup>/tahun. Nilai ini menunjukkan bahwa penggunaan energi listrik di gedung tersebut tergolong efisien, karena berada di bawah standar IKE untuk gedung perkantoran yang ditetapkan sebesar 240 kWh/m<sup>2</sup>/tahun. PT. Tunas Jaya Sanur Denpasar dapat mengurangi konsumsi energi listrik melalui beberapa langkah:

Mengganti refrigeran R-22 pada AC dengan Musicool MC-22: Langkah ini berpotensi menghemat energi hingga 20%. Saat ini, konsumsi daya AC mencapai 9.130,22 kWh per bulan; dengan menggunakan Musicool MC-22, penghematan sekitar 1.369,54 kWh per bulan dapat dicapai.

Mengoptimalkan sistem pencahayaan dengan mengganti lampu TL menjadi lampu LED: Lampu LED lebih efisien dan memiliki umur pakai lebih lama dibandingkan lampu TL. Penggunaan lampu LED dapat menghemat energi hingga 80%–90% dibandingkan dengan lampu TL.

### **REFERENSI**

- A. Sendrayaperumal et al., "Energy Auditing for Efficient Planning and Implementation in Commercial and Residential Buildings," *Adv. Civ. Eng.*, vol. 2021, 2021, doi: 10.1155/2021/1908568.
- A. Syahri and M. Daud, "Audit Energi dan Analisis Penghematannya pada Gedung Jurusan Teknik Elektro Universitas Malikussaleh," vol. 4, no. 2, pp. 92–109, 2024, doi: 10.59395/janitra.v4i2.204.

- A. W. Biantoro and D. S. Permana, "Analisis Audit Energi Untuk Pencapaian Efisiensi Energi Di Gedung Ab, Kabupaten Tangerang, Banten," *J. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 2, p. 24, 2017, doi: 10.22441/jtm.v6i2.1186.
- Badan Standarisasi Nasional, "SNI 6197 2020 Konservasi energi pada sistem pencahayaan," *Standar Nas. Indones.*, pp. 1–38, 2020.
- E. Capra, P. Cremonesi, C. Francalanci, F. Merlo, and N. Parolini, "EnergIT," *Int. J. Green Comput.*, vol. 4, no. 1, pp. 83–111, 2013, doi: 10.4018/jgc.2013010106.
- F. S. Pramesty, D. Suhardi, and I. Pakaya, "Audit Energi dan Analisis Penghematan Konsumsi Energi Menggunakan Metode MCDM-PROMETHEE pada Sistem peralatan Listrik di Kantor PT TASPEN (Persero) Cabang Malang," *Semin. Nas. Fortei Reg. 7*, no. Mcdm, pp. 328–334, 2021, [Online]. Available: <https://journal.fortei7.org/index.php/sinarFe7/article/view/104>.
- I Wayan Sukadana, Dhimas Prayoga, and I Wayan Suriana, "Sistem Monitoring dan Audit Energi Listrik Berbasis Internet Of Things(IOT) ," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 7, no. 2, pp. 139–149, 2021, [Online]. Available: <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/jtev/article/view/112081/105342>.
- I. Darmawan, M. Aulia, D. Maulidyawati, and M. S. A. Akbar, "Pemanfaatan Energi Optimal: Manganalisis Efisiensi Listrik di Gedung Sumbawa Techno Park Optimal Energy Utilization: Analyzing Electrical Efficiency in the Sumbawa Techno Park Building," *Empiriscm J.*, vol. 4, no. 2, pp. 657–664, 2023.
- I. Ramadan, A. Ulfiana, and A. Ekayuliana, "Audit Energi Listrik Sistem Pencahayaan Lantai 3 Gedung Perpustakaan Politeknik Negeri Jakarta," pp. 66–74, 2024.
- K. J. Komputer, I. Teknologi, and D. Elektro, "Audit Energi Listrik Pada Gedung B Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala," *Univ. Syiah Kuala Jl. Tgk. Syech Abdurrauf*, vol. 8, no. 3, pp. 117–127, 2023.
- L. S. Ariyanti, E. Mulyana, and B. Trisno, "Analisis Audit Energi Dan Kebutuhan Cahaya Pada Bangunan Pasar Modern Bsd City Tangerang Selatan," *Transm. J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 26, no. 1, pp. 24–30, 2024, doi: 10.14710/transmisi.26.1.24-30.
- M. A. Muchlis, D. Nugroho, and J. P. Hapsari, "Audit Energi Listrik Gedung Bottom 1 Pt Parkland World Indonesia Jepara," *Media Elektr.*, vol. 16, no. 01, p. 14, 2023, doi: 10.26714/me.v16i01.9971.
- M. Khadafi, "Analisis Dan Audit Energi Listrik Di Hotel Kapuas Palace Pontianak," *J. Tek. Elektro Univ. Tanjungpura*, vol. 2, no. 1, pp. 1–7, 2022.
- M. M. Ansor, Purwoharjono, and Fitriah, "Analisis Audit Energi Sistem Pencahayaan dan Tata Udara Di Universitas Muhammadiyah Pontianak," *Tek. Elektro*, pp. 3–8, 2022.
- Muhammad Fahmi Hakim, Ahmad Hermawan, Fandi Kurniawan, and Kumala Mahda Habsari, "Audit Energi dan Rekomendasi Penghematan Energi Listrik di Gedung Rumah Sakit," *Elposys J. Sist. Kelistrikan*, vol. 10, no. 2, pp. 136–141, 2023, doi: 10.33795/elposys.v10i2.2522.
- N. Tsounis and A. Vlachvei, *Advances in Empirical Economic Research*. 2022.
- PP No. 70, "Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2009 Tentang Konservasi Energi," *LN nomor 5083*, 2009.
- R. Adolph, "Energy and Electrical Audit," no. April, pp. 1–23, 2023.
- R. Duanaputri, Muhammad Fahmi Hakim, Ahmad Jamaruddin, and Tresna Umar Syamsuri, "Audit Dan Peluang Penghematan Energi Listrik CV Tirta Windu Agung 3 Probolinggo," *Elposys J. Sist. Kelistrikan*, vol. 11, no. 1, pp. 1–6, 2024, doi: 10.33795/elposys.v11i1.4875.
- R. J. Darise, B. L. Maluegha, and M. E. Rembet, "Audit Energi Konsumsi Listrik Di Hotel Aston Manado Tahun 2023," *J. Tekno Mesin*, vol. 9, no. 2, pp. 131–138, 2023, doi: 10.35793/jtm.v9i2.51995.

S. Joni Santoso, “Analisa Perbandingan Konsumsi Listrik pada AC Split Berbahan Pendingin R-22 dengan AC Split Berbahan Pendingin MC-22,” *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., vol. 12, no. 3, pp. 1–8, 2018, [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2020.104743><https://doi.org/10.1057/s41267-019-00222-y>.