

Analisis Audit Energi Listrik di Balai Pelatihan Vokasi dan Produktivitas Bantaeng

Hendra Gunawan Thamrin¹, Nur Hamzah², Muhammad Yusuf Yunus³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar 90245, Indonesia

*E-mail korespondensi: hamzah_said@poliupg.ac.id

Abstract: *An electrical energy audit is a systematic process of evaluating energy consumption in a building or facility in order to identify energy efficiency and potential savings. energy use and potential savings. This research aims to conduct an electrical energy audit in order to determine the intensity of energy consumption (IKE) and provide technical recommendations that support energy efficiency in the office of the Bantaeng Vocational and Productivity Training Center. The energy audit was conducted by collecting electricity consumption data from PLN billing records as well as direct measurements in the field. The analysis focused on the calculation of Energy Consumption Intensity (ECI) to assess the energy performance of the building. The audit results show that the intensity of energy consumption (IKE) for one year, the value of energy consumption intensity (IKE) for one year, the value is 12.8 kWh/m²/year which means it is still below the ASEAN-USAID standard of 240 kWh/m²/year. Likewise, compared to the IKE standard according to the Regulation of the Minister of Energy and Mineral Resources No. IX. Minister of Energy and Mineral Resources Regulation No. 3 of 2025 which is <99 kWh/m²/year with a total building area of 11,644 m² > 5000 m² is categorized as very efficient.*

Keywords: *Energy Audit, Energy Consumption Intensity (ECI), Energy Efficiency.*

Abstrak : Audit energi listrik merupakan proses sistematis untuk mengevaluasi konsumsi energi pada suatu bangunan atau fasilitas guna mengidentifikasi efisiensi penggunaan energi serta potensi penghematan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan audit energi listrik guna mengetahui intensitas konsumsi energi (IKE) dan memberikan rekomendasi teknis yang mendukung efisiensi energi di kantor Balai Pelatihan Vokasi dan Produktivitas Bantaeng. Audit energi dilakukan melalui pengumpulan data konsumsi listrik dari catatan tagihan PLN serta pengukuran langsung di lapangan. Analisis difokuskan pada perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) untuk menilai kinerja energi bangunan. Hasil audit menunjukkan bahwa intensitas konsumsi energi (IKE) Untuk nilai intensitas konsumsi energi (IKE) selama satu tahun, nilainya sebesar 12,8 kWh/m²/tahun yang artinya masih di bawah standar ASEAN-USAID sebesar 240 kWh/m²/tahun. Begitupun dibandingkan dengan standar IKE menurut Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 3 tahun 2025 yaitu di bawah 99 kWh/m²/tahun untuk luas bangunan di atas 5000 m² masuk kategori sangat efisien.

Kata kunci : *Audit Energi; Intensitas Konsumsi Energi (IKE); Efisiensi Energi.*

I. PENDAHULUAN

Menurut Akbar dkk. (2021), energi listrik merupakan kebutuhan pokok dalam menjalankan berbagai aktivitas manusia, beberapa contoh penggunaan energi listrik pada air conditioner (AC), kulkas, pompa air, rice cooker, mesin cuci, lampu ruangan, personal computer (PC), printer dll. Saat ini energi listrik harus digunakan secara efisien, yaitu sesuai kebutuhannya, karena jika tidak maka akan terjadi pemborosan. Namun dalam penggunaannya seringkali ditemukan secara berlebihan dan tidak efisien sehingga tentu berdampak pada tingginya pengeluaran biaya atau tarif listrik.

Konsumsi energi listrik sering terjadi perubahan jumlah pemakaian, disebabkan pola penggunaan dari penggunanya itu sendiri, oleh karena itu diperlukan langkah-langkah ataupun peluang yang dilakukan untuk mengidentifikasi potensi penghematan energi yang bisa dilakukan. Salah satu bentuk penghematan energi yang bisa dilakukan yaitu melalui konservasi energi. Konservasi energi dapat ditempuh dengan meminimalkan penggunaan energi tanpa mengurangi manfaat yang diperoleh. (Rhomadhon, 2022).

Sebagaimana tercantum dalam Peraturan Pemerintah No.33 Tahun 2023 tentang konservasi energi merupakan upaya sistematis, terencana dan terpadu untuk melestarikan sumber daya energi serta meningkatkan efisiensi pemanfaatannya. Tingkat keberhasilan penggunaan energi secara efisien sangat

dipengaruhi perilaku, kebiasaan, kedisiplinan dan kesadaran masyarakat akan pentingnya hemat energi. Selain efisiensi energi, cara yang lain dapat dilakukan yaitu perbaikan dan perawatan peralatan listrik sehingga pengendalian penggunaan energi dapat terpantau (Lambey, 2021).

Penggunaan energi yang efisien dapat dilakukan dengan cara menghemat energi di segala bidang. Hal tersebut makin dirasakan perlu karena semakin terbatasnya dan berpotensi pada kelangkaan sumber-sumber energi yang tersedia dan semakin mahal biaya pemakaian energi. Berbagai usaha penghematan energi pada bangunan gedung hanya dapat dilakukan jika telah diketahui tujuan pemakaian energi dan berapa besarnya jumlah energi yang digunakan. Tentunya untuk mengetahui dan mengimplementasikan hal tersebut maka diperlukan pengetahuan tentang audit energi (Pairunan, 2021).

Audit energi gedung pada penelitian ini dilakukan pada objek gedung yang ada di lingkungan kantor pemerintah pusat Kementerian Ketenagakerjaan yaitu Balai Pelatihan Vokasi dan Produktivitas Bantaeng yang berlokasi di kabupaten Bantaeng, Sulawesi Selatan. Menurut data tagihan dari bagian keuangan kantor tersebut ketika dijumlahkan maka total pembayaran listrik selama tahun 2024 sebesar Rp. 517.388.741, mengalami peningkatan jika dibandingkan tahun 2023 sebesar Rp. 417.581.564. Hal ini diperkirakan karena adanya penambahan beban listrik pada tiap gedung khususnya air conditioner dan lampu di beberapa gedung (workshop) kejuruan pada tahun 2024, yang mana hal tersebut membuat pemakaian listrik menjadi bertambah dan tentu mengakibatkan kenaikan pembayaran tagihan rekening listrik. Namun belum diketahui secara pasti pemakaian energi listrik yang telah digunakan selama ini boros atau tidak. Atas dasar pemikiran tersebut penulis mengangkat judul “**Analisis Audit Energi Listrik di Balai Pelatihan Vokasi dan Produktivitas Bantaeng**”.

II. METODE ANALISA DATA

1. Pengumpulan Data Historis

Data historis yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Pembayaran rekening listrik dua tahun terakhir yaitu tahun 2023 dan 2024 milik kantor Balai Pelatihan Vokasi dan Produktivitas Bantaeng.
- b. Melakukan pengumpulan data luas ruangan ber AC dan tanpa AC melalui denah yang ada dan menghitung langsung pada bangunan gedung masing-masing ruangan baik kantor Manajemen maupun workshop Balai Pelatihan Vokasi dan Produktivitas Bantaeng.
- c. Mengamati dan mencatat besaran arus listrik pada tiap fasa di panel listrik masing-masing gedung Balai Pelatihan Vokasi dan Produktivitas Bantaeng pada saat beban aktif khususnya AC dan Lampu serta peralatan lainnya menggunakan alat tang amper.

2. Pengolahan Data

Setelah dilakukan pengambilan data arus listrik yang ada pada tiap fasa R, S dan T pada panel masing-masing gedung Kantor Balai Pelatihan Vokasi dan Produktivitas Bantaeng, kemudian menghitung jumlah kWh totalnya dalam 1 bulan, yaitu selama tanggal 1-28 Februari 2025. Selain itu, dilakukan pula perhitungan biaya pemakaian listrik pada Kantor Balai Pelatihan Vokasi dan Produktivitas Bantaeng selama bulan Februari 2025. Pengamatan peralatan menyala dilakukan mulai pukul 08.00 hingga 16.00 WIB.

3. Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

Intensitas Konsumsi Energi (IKE) listrik adalah pembagian antara konsumsi energi listrik pada kurun waktu tertentu dengan satuan luas bangunan gedung. Menurut Pedoman Pelaksanaan Konservasi Energi, nilai IKE dari suatu bangunan gedung digolongkan dalam dua kriteria, yaitu: untuk bangunan ber-AC dan bangunan tidak ber-AC. Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$IKE = \frac{\text{JUMLAH PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK (kWh)}}{\text{LUAS BANGUNAN (m2)}} \quad (1)$$

Dari hasil perhitungan nilai IKE ini, dapat dilihat tingkat konsumsi energi di gedung Balai Pelatihan Vokasi dan Produktivitas Bantaeng dan dapat dikatakan efisien jika sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

➤ Hasil

1. Data Pembayaran Listrik Data historis pembayaran rekening listrik diperlukan sebagai acuan untuk bangunan yang akan dilakukan audit energi. Data tentang tagihan rekening listrik yang dibayarkan oleh Balai Pelatihan Vokasi dan Produktivitas Bantaeng yang diambil pada penelitian ini adalah pada tahun 2023 dan 2024.

Tabel 1. Rekening Listrik Balai Pelatihan Vokasi dan Produktivitas Bantaeng Pada Tahun 2023 dan 2024.

No.	Bulan	2023		2024	
		kWh	Harga (Rp)	kWh	Harga (Rp)
1	Januari	8.200	28.011.057	8.200	27.344.841
2	Februari	17.900	30.402.796	17.900	26.828.184
3	Maret	18.150	30.833.977	18.150	42.212.830
4	April	23.750	40.371.739	23.750	55.359.545
5	Mei	15.850	27.023.630	15.850	47.266.552
6	Juni	21.650	36.786.231	21.650	57.799.219
7	Juli	22.750	38.654.014	22.750	48.881.785
8	Agustus	22.700	38.614.925	22.700	51.641.142
9	September	21.700	36.900.099	21.700	43.965.045
10	Oktober	23.500	39.962.652	23.500	37.175.519
11	November	24.900	42.263.816	24.900	43.256.240
12	Desember	18.600	27.756.628	18.600	35.657.839
	Total	239.650	417.581.564	315.150	517.388.741

2. Pengukuran Arus Listrik tiap Phasa Masing-masing Gedung

Untuk pengambilan data arus (I) tiap phasa R, S dan T di panel listrik gedung yang ada menggunakan alat tang amper, dengan kondisi beban AC, lampu dan peralatan lain yang ada di dalam ruangan kondisi diaktifkan, kecuali 3 gedung yang datanya bernilai nol dikarenakan belum ada kegiatan berlangsung di gedung workshop tersebut pada saat penelitian, sehingga tidak ada beban yang diaktifkan.

Tabel 2. Data Hasil Pengukuran Arus Listrik Ruangan Gedung ber-AC.

No.	NAMA GEDUNG	I (A)			I _{rata2} (A)
		R	S	T	
1	Kantor Manajemen	18,33	11,30	25,30	18,31
2	Kios 3 in 1	2,52	15,38	1,56	6,49
3	Talent Corner	2,80	5,70	0,20	2,90
4	Workshop Listrik	3,48	2,13	3,31	2,97
5	Workshop Tata Rias	2,56	3,97	0,04	2,19
6	Workshop TIK	6,80	8,70	0,34	5,28
7	Workshop Processing	2,98	0,14	2,40	1,84
8	Workshop Garmen	7,72	5,40	0,50	4,54
9	Workshop Perikanan	4,90	3,10	0,30	2,77
10	Workshop Sepeda Motor	0	0	0	0
11	Workshop Mobil	9,27	2,24	0,05	3,85

No.	NAMA GEDUNG	I (A)			I _{rata2} (A)
		R	S	T	
12	Workshop Motor Tempel	0	0	0	0
13	Workshop Las	3,15	2,97	0,68	2,27
14	Workshop Bisnis Manajemen	5,67	6,35	0,31	1,99
15	Workshop Pariwisata	4,30	5,20	1,13	3,54
16	Asrama	1,68	0,30	3,22	1,73
17	Aula Serbaguna	25,60	13,50	15,76	18,29
18	Gedung Olahraga Indoor	0	0	0	0

Tabel 3. Data Hasil Pengukuran Arus Listrik Ruangan Gedung tanpa AC

No.	NAMA GEDUNG	I (A)			I _{rata2} (A)
		R	S	T	
1	Kantor Manajemen	2,01	1,42	5,57	2,53
2	Kios 3 in 1	1,35	0,78	1,56	1,23
3	Talent Corner	1,01	1,57	2,27	1,62
4	Workshop Listrik	0,03	0,13	1,58	0,58
5	Workshop Tata Rias	0,02	0,97	1,61	0,87
6	Workshop TIK	0,01	0,25	1,69	0,65
7	Workshop Processing	0,02	0,14	1,40	0,52
8	Workshop Garmen	0,03	0,30	0,53	0,29
9	Workshop Perikanan	0,02	0,32	0,30	0,21
10	Workshop Sepeda Motor	0	0	0	0
11	Workshop Mobil	3,29	19,23	4,90	9,14
12	Workshop Motor Tempel	0	0	0	0
13	Workshop Las	57,43	44,83	49,80	50,69
14	Workshop Bisnis Manajemen	0,03	0,35	1,31	0,56
15	Workshop Pariwisata	0,10	5,20	1,13	2,14
16	Asrama	0,01	0,30	3,25	1,19
17	Aula Serbaguna	0,02	0,05	0,56	0,21
18	Gedung Olahraga Indoor	0	0	0	0

3. Perhitungan Daya Listrik Masing-masing Gedung

Untuk menghitung daya tiap gedung pada kondisi di ruangan ber-AC dan lampu diaktifkan serta peralatan pendukung lain di dalamnya, maka digunakan persamaan berikut ini :

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \text{Cos}\emptyset \tag{2}$$

Dimana untuk tegangan (V) antar fasa diketahui $V_{L-L} = 380$ Volt, sementara untuk data arus diambil dari tabel 2 yaitu **I_{rata2}** dan $\text{Cos}\emptyset$ diambil 0,9 dari data kwh meter yang ada di kantor Balai Pelatihan Vokasi dan Produktivitas Bantaeng, sehingga diperoleh data berikut:

Tabel 4. Hasil Perhitungan Daya Listrik Ruangan Gedung ber-AC.

No.	NAMA GEDUNG	I _{rata2} (A)	P _{3ø} (W)
1	Kantor Manajemen	18,31	10.846
2	Kios 3 in 1	6,49	3.842
3	Talent Corner	2,90	738
4	Workshop Listrik	2,97	688
5	Workshop Tata Rias	2,19	275
6	Workshop TIK	5,28	2.447

No.	NAMA GEDUNG	I _{rata2} (A)	P _{3Ø} (W)
7	Workshop Processing	1,84	618
8	Workshop Garmen	4,54	2.390
9	Workshop Perikanan	2,77	1.457
10	Workshop Sepeda Motor	0	0
11	Workshop Mobil	3,85	2.283
12	Workshop Motor Tempel	0	0
13	Workshop Las	2,27	1.342
14	Workshop Bisnis Manajemen	1,99	1.181
15	Workshop Pariwisata	3,54	1.865
16	Asrama	1,73	913
17	Aula Serbaguna	18,29	10.832
18	Gedung Olahraga Indoor	0	0

Tabel 5. Hasil Perhitungan Daya Listrik Ruang Gedung tanpa AC.

No.	NAMA GEDUNG	I _{rata2} (A)	P _{3Ø} (W)
1	Kantor Manajemen	2,53	1.496
2	Kios 3 in 1	1,23	729
3	Talent Corner	1,62	957
4	Workshop Listrik	0,80	343
5	Workshop Tata Rias	0,87	513
6	Workshop TIK	0,65	385
7	Workshop Processing	0,52	307
8	Workshop Garmen	0,29	170
9	Workshop Perikanan	0,21	125
10	Workshop Sepeda Motor	0	0
11	Workshop Mobil	9,14	5.477
12	Workshop Motor Tempel	0	0
13	Workshop Las	50,69	28.050
14	Workshop Bisnis Manajemen	0,56	334
15	Workshop Pariwisata	2,14	1.270
16	Asrama	1,19	521
17	Aula Serbaguna	0,21	189
18	Gedung Olahraga Indoor	0	0

4. Perhitungan Energi Listrik Terpakai pada Ruang Gedung Ber-AC

Untuk menghitung besarnya energi listrik terpakai pada ruang tiap gedung dengan kondisi AC dan lampu serta peralatan pendukung lain didalamnya diaktifkan mulai pukul 08.00 s/d 16.00 atau selama 8 jam, maka digunakan persamaan berikut:

$$w = \frac{P \times t}{1000} \tag{3}$$

Dimana:

W = Energi Listrik (kWh) P = Daya Listrik (Watt)

t = waktu (hour)

Tabel 6. Hasil Perhitungan Energi Terpakai Ruang Gedung ber-AC.

No.	NAMA GEDUNG	P _{3Ø} (Watt)	t (hour)	W (Watt-hour/bulan)	W (kWh/bulan)
-----	-------------	---------------------------	-------------	------------------------	------------------

No.	NAMA GEDUNG	P3ø (Watt)	t (hour)	W (Watt-hour/bulan)	W (kWh/bulan)
1	Kantor Manajemen	10.846	8	1.735.360	1.735
2	Kios 3 in1	3.842	8	614.720	615
3	Talent Corner	738	8	118.080	118
4	Workshop Listrik	688	8	110.080	110
5	Workshop Tata Rias	275	8	44.000	44
6	Workshop TIK	2.447	8	391.520	392
7	Workshop Processing	618	8	98.880	99
8	Workshop Garmen	2.390	8	382.400	382
9	Workshop Perikanan	1.457	8	233.120	233
10	Workshop Sepeda Motor	0	0	0	0
11	Workshop Mobil	2.283	8	365.280	365
12	Workshop Motor Tempel	0	0	0	0
13	Workshop Las	1.342	8	214.720	215
14	Workshop Bisnis Manajemen	1.181	8	188.960	189
15	Workshop Pariwisata	1.865	8	298.400	298
16	Asrama	913	8	146.080	146
17	Aula Serbaguna	10.832	8	433.280	433
18	Gedung Olahraga Indoor	0	0	0	0

Tabel 7. Hasil Perhitungan Energi Terpakai Ruangan Gedung tanpa AC.

No.	NAMA GEDUNG	P3ø (Watt)	t (hour)	W (Watt- hour/bulan)	W (kWh/bulan)
1	Kantor Manajemen	1.496	8	239.360	239
2	Kios 3 in1	729	8	116.640	117
3	Talent Corner	957	8	153.120	153
4	Workshop Listrik	343	8	54.880	55
5	Workshop Tata Rias	513	8	82.080	82
6	Workshop TIK	385	8	61.600	62
7	Workshop Processing	307	8	49.120	49
8	Workshop Garmen	170	8	27.200	27
9	Workshop Perikanan	125	8	20.000	20
10	Workshop Sepeda Motor	0	0	0	0
11	Workshop Mobil	5.477	8	876.320	876
12	Workshop Motor Tempel	0	0	0	0
13	Workshop Las	28.050	8	6.283.200	6.283
14	Workshop Bisnis Manajemen	334	8	53.440	53
15	Workshop Pariwisata	1.270	8	203.200	203
16	Asrama	521	8	83.360	83
17	Aula Serbaguna	189	8	7.560	8
18	Gedung Olahraga Indoor	0	0	0	0

5. Hasil Analisis Intensitas Konsumsi Energi Listrik Ruangan ber-AC

Langkah berikutnya yaitu menghitung intensitas konsumsi energi (IKE) tiap gedung, dimana standar IKE dibagi menjadi dua yaitu IKE pada gedung ber AC dan tanpa AC. Kondisi ini dibedakan karena pada ruangan ber-AC energi listrik yang digunakan lebih besar untuk mendinginkan ruangan tersebut ditambah lagi beban pencahayaan yang ada, dibandingkan ruangan tanpa AC yang hanya menggunakan lampu, kipas angin dan peralatan listrik lainnya yang relatif lebih rendah dalam mengkonsumsi energi listrik.

Data yang dibutuhkan untuk menghitung intensitas konsumsi energi gedung ber-AC yaitu data luas gross ruangan ber-AC yang diambil melalui denah gedung ataupun pengukuran secara langsung.

Setelah diperoleh detail luas bangunan (L) masing-masing ruangan gedung diatas, lalu diambil data pemakaian energi (W) selama satu bulan yang diperoleh dari perhitungan sebelumnya yaitu pada tabel 6. Dari kedua data tersebut maka dapat dilanjutkan untuk perhitungan IKE untuk mengetahui tingkat pemborosan dalam penggunaan energi listrik pada suatu bangunan gedung. Dimana IKE tiap ruangan gedung dapat dihitung menggunakan rumus berikut ini, diambil contoh IKE salah satu ruangan gedung ber AC yaitu pada kantor manajemen:

$$IKE = \frac{\text{Jumlah Pemakaian Energi Listrik (kWh)}}{\text{Luas Bangunan (m}^2\text{)}} = 1,90 \text{ kWh/m}^2\text{/bulan}$$

Setelah IKE didapatkan lalu dibandingkan dengan standar pemerintah yang mengatur mengenai penghematan penggunaan energi listrik, yaitu Peraturan Menteri ESDM No.13 Tahun 2012. Berdasarkan hasil perhitungan IKE ruangan gedung ber-AC pada kantor manajemen diperoleh sebesar 1,90 kwh/m²/bulan, dimana nilai ini masih dibawah standar yaitu <8,5 kWh/m²/bulan yang masuk kategori *sangat efisien*.

Tabel 8. Data IKE Ruangan Ber-AC Tiap Gedung

No.	Nama Gedung	Luas (m ²)	W (kWh/bulan)	IKE (kWh/m ² /bulan)
1	Kantor Manajemen	912	1.735	1,90
2	Kios 3 in 1	126	615	4,88
3	Talent Corner	238	118	0,50
4	Workshop Listrik	240	110	0,46
5	Workshop Tata Rias	115	44	0,38
6	Workshop TIK	220	392	1,78
7	Workshop Processing	136	99	0,73
8	Workshop Garmen	121	382	3,16
9	Workshop Perikanan	135	233	1,73
10	Workshop Sepeda Motor	0	0	0
11	Workshop Mobil	102	929	3,58
12	Workshop Motor Tempel	0	0	0
13	Workshop Las	93	215	2,31
14	Workshop Bisnis Manajemen	216	903	0,87
15	Workshop Pariwisata	528	298	0,57
16	Asrama	24	146	2,03
17	Aula Serbaguna	851	385	0,51
18	Gedung Olahraga Indoor	0	0	0
Total		5.375	4.105	1,31

Jadi, IKE keseluruhan ruang gedung ber-AC adalah:

$$IKE = \frac{\text{Jumlah Pemakaian Energi Listrik (kWh)}}{\text{Luas Bangunan (m}^2\text{)}} = 1,31 \text{ kWh/m}^2\text{/bulan}$$

Jadi dari hasil perhitungan ini diketahui konsumsi energi listrik di kantor Balai Pelatihan Vokasi dan Produktivitas Bantaeng pada bulan Februari 2025 untuk Seluruh ruangan gedung ber-AC nya adalah **1,31 kWh/m²/bulan**. Sehingga dapat dikatakan konsumsi energinya berada dikategori “sangat efisien” (<8,5 kWh/m²/bulan).

6. Hasil Analisis Intensitas Konsumsi Energi Listrik Ruang Tidak ber-AC

Untuk menghitung intensitas konsumsi energi (IKE) pada ruangan tidak ber-AC, data yang dibutuhkan yaitu data luas gross ruangan ber-AC yang diambil melalui denah gedung ataupun pengukuran secara langsung. Setelah diperoleh detail luas bangunan (L) masing-masing ruangan gedung diatas, lalu diambil data pemakaian energi (W) selama satu bulan yang diperoleh dari perhitungan sebelumnya yaitu pada tabel 7. Dari kedua data tersebut maka dapat dilanjutkan untuk perhitungan IKE untuk mengetahui tingkat pemborosan dalam penggunaan energi listrik pada suatu bangunan gedung. Dimana IKE tiap ruangan gedung dapat dihitung menggunakan rumus berikut ini, diambil contoh IKE salah satu ruangan gedung tanpa AC yaitu pada kantor manajemen:

$$IKE = \frac{\text{Jumlah Pemakaian Energi Listrik (kWh)}}{\text{Luas Bangunan (m}^2\text{)}} = 0,35 \text{ kWh/m}^2\text{/bulan}$$

Setelah IKE didapatkan lalu dibandingkan dengan standar pemerintah yang mengatur mengenai penghematan penggunaan energi listrik, yaitu Peraturan Menteri ESDM No.13 Tahun 2012. Berdasarkan hasil perhitungan IKE ruangan gedung tanpa AC pada kantor manajemen diperoleh sebesar 0,35 kwh/m²/bulan, dimana nilai ini masih di bawah standar yaitu <3,4 kWh/m²/bulan yang masuk kategori *sangat efisien*.

Tabel 9. Data IKE Ruang Gedung Tanpa AC

No.	NAMA GEDUNG	LUAS (m ²)	kWh 1 bulan	IKE (kWh/m ² /bulan)
1	Kantor Manajemen	972	239	0,35
2	Kios 3 in1	324	117	0,36
3	Talent Corner	212	153	0,72
4	Workshop Listrik	210	55	0,39
5	Workshop Tata Rias	335	82	0,25
6	Workshop TIK	230	62	0,27
7	Workshop Processing	314	49	0,16
8	Workshop Garmen	329	27	0,08
9	Workshop Perikanan	315	20	0,06
10	Workshop Sepeda Motor	0	0	0
11	Workshop Mobil	958	876	0,98
12	Workshop Motor Tempel	0	0	0
13	Workshop Las	729	6.283	4,03
14	Workshop Bisnis Manajemen	714	53	0,07
15	Workshop Pariwisata	552	203	0,30
16	Asrama	440	83	0,58
17	Aula Serbaguna	224	8	0,03
18	Gedung Olahraga Indoor	0	0	0
Total		6.269	8.311	1,33

Jadi, IKE keseluruhan ruang gedung tanpa AC adalah:

$$IKE = \frac{\text{Jumlah Pemakaian Energi Listrik (kWh)}}{\text{Luas Bangunan (m}^2\text{)}} = 1,33 \text{ kWh/m}^2\text{/bulan}$$

Jadi dari hasil perhitungan ini diketahui intensitas konsumsi energi (IKE) di kantor Balai Pelatihan

Vokasi dan Produktivitas Bantaeng pada bulan Februari 2025 untuk ruangan tanpa-AC adalah **1,33 kWh/m²/bulan**. Sehingga dapat dikatakan konsumsi energinya berada di kategori “sangat efisien” (<3,4 kWh/m²/bulan).

7. Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) selama 1 Tahun

Untuk menghitung Intensitas Konsumsi Energi (IKE) 1 Tahun pada gedung Balai Pelatihan Vokasi dan Produktivitas Bantaeng yaitu dengan cara sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Total Nilai kWh per bulan} &= \text{kWh ruangan ber AC} + \text{kWh ruangan tanpa AC} \\ &= 4.105 + 8.311 \\ &= 12.416 \text{ kWh} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai kWh per hari} &= \frac{\text{Jumlah kWh Bulan Februari 2025}}{20} \\ &= 621 \text{ kWh/hari} \end{aligned}$$

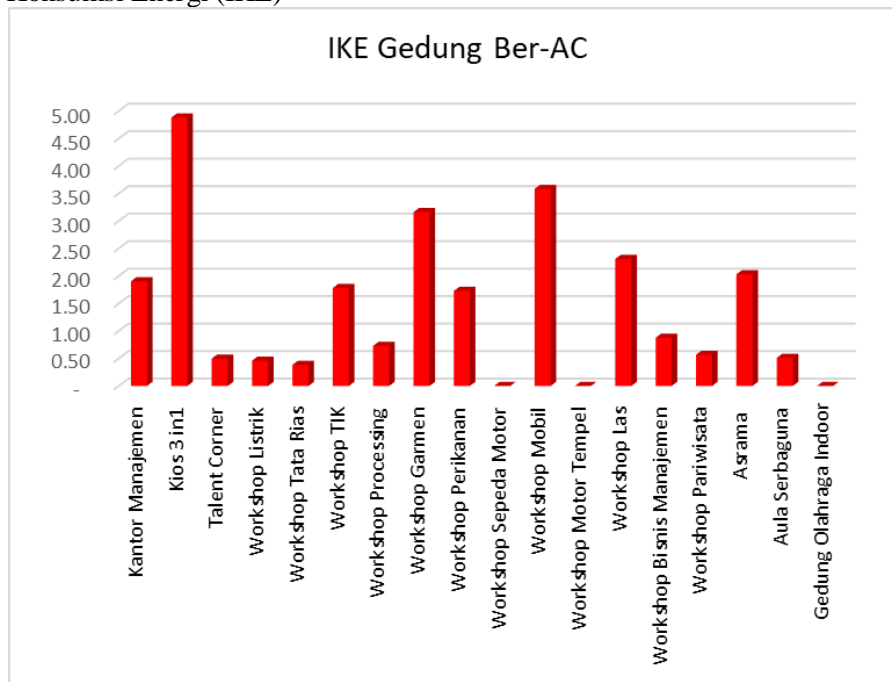
$$\begin{aligned} \text{Nilai kWh per tahun} &= \text{nilai kWh 1 bulan} \times 12 \text{ bulan} \\ &= 12.416 \times 12 \\ &= 148.992 \text{ kWh} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Total Bangunan Gedung} &= \text{Luas Bangunan BerAC} + \text{Luas Bangunan Non-AC} \\ &= 5.375 + 6.269 \\ &= 11.644 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sehingga, Nilai IKE Gedung dalam 1 Tahun} &= \frac{\text{Nilai IKE gedung 1 tahun}}{\text{Luas Total Bangunan Gedung}} \\ &= 12,8 \text{ kWh/m}^2/\text{tahun.} \end{aligned}$$

➤ **Pembahasan**

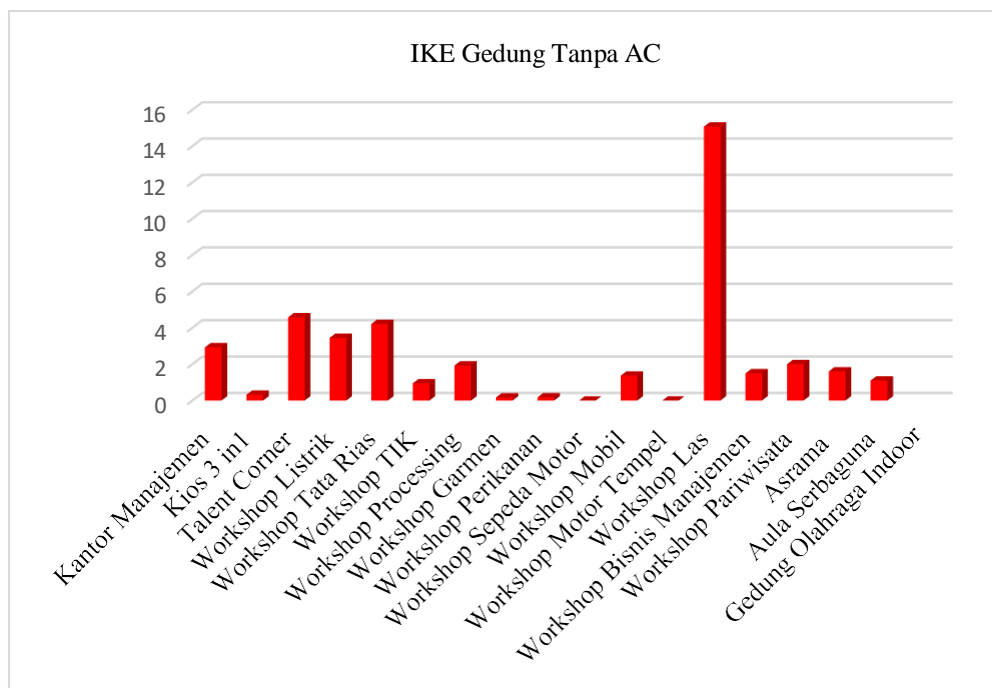
1. Intensitas Konsumsi Energi (IKE)



Gambar 1. Grafik perbandingan IKE tiap gedung ber-AC

Pada grafik diatas menyatakan perbandingan intensitas konsumsi energi (IKE) tiap gedung ber-AC yang ada di Balai Pelatihan Vokasi dan Produktivitas Bantaeng. Nilai IKE tiap gedung berbeda-beda karena perbedaan pola penggunaan dan jenis peralatan listrik yang digunakan. Karakteristik peralatan atau beban listrik cenderung merupakan beban induktif yang memiliki motor listrik sebagai penggerak untuk mengoperasikan peralatan tersebut agar dapat bekerja seperti air conditioner (AC) dan printer, serta terdapat pula beban resistif yang bekerja dengan mengubah energi listrik menjadi energi panas seperti lampu dan oven listrik. Namun terdapat pula beban kombinasi resistif-induktif seperti kulkas dan dispenser. Secara keseluruhan nilai intensitas konsumsi energi gedung ruangan ber AC di kantor Balai Pelatihan Vokasi dan Produktivitas Bantaeng masih dalam kategori sangat efisien dibandingkan standar IKE menurut Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 13 Tahun 2012 yaitu <math>< 8,5 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan}</math>.

Sedangkan untuk intensitas konsumsi energi (IKE) gedung ruangan kantor tanpa AC dari tabel 7 diperoleh hasil berikut.



Gambar 2. Grafik perbandingan IKE tiap gedung tanpa AC

Pada grafik diatas menyatakan perbandingan intensitas konsumsi energi (IKE) tiap gedung tanpa AC yang ada di Balai Pelatihan Vokasi dan Produktivitas Bantaeng. Nilai IKE tiap gedung berbeda-beda karena perbedaan pola penggunaan dan jenis peralatan listrik yang digunakan. Karakteristik peralatan atau beban listrik cenderung merupakan beban induktif yang memiliki motor listrik sebagai penggerak untuk mengoperasikan peralatan tersebut agar dapat bekerja seperti mesin las, gerinda, kompresor, pompa air, kipas angin serta terdapat pula beban resistif yang bekerja dengan mengubah energi listrik menjadi energi panas seperti lampu. Nilai IKE tertinggi terdapat pada gedung workshop Las yaitu 4,03 kWh/m²/bulan, dimana nilai tersebut berada pada kategori efisien diantara 3,4 -5,6 kWh/m²/bulan, sedangkan nilai IKE terendah terdapat pada gedung aula serbaguna yaitu 0,03 kWh/m²/bulan yang masuk kategori sangat efisien yaitu masih dibawah 3,4 kWh/m²/bulan dikarenakan aula hanya digunakan untuk kegiatan sebanyak 5 hari saja pada saat penelitian berlangsung.

Secara keseluruhan nilai Intensitas Konsumsi Energi gedung tanpa AC di kantor Balai Pelatihan

Vokasi dan Produktivitas Bantaeng masih dalam kategori sangat efisien dibandingkan standar IKE menurut Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 13 Tahun 2012 yaitu <3,4 kWh/m²/bulan. Jika dibandingkan standard IKE ASEAN-USAID, nilai IKE diatas masih berada di bawah batas standard 240 kWh/m²/tahun untuk Gedung Perkantoran (Komersial), begitupun dibandingkan standar IKE menurut Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No.3 Tahun 2025 masih < 99 kWh/m²/tahun untuk luas bangunan >5000 m². Sehingga, dapat dikatakan nilai IKE selama 1 tahun pada gedung Balai Pelatihan Vokasi dan Produktivitas Bantaeng sebesar 12,8 kwh/m²/tahun berada dalam kategori sangat efisien.

2. Peluang Penghematan Energi

Berdasarkan perolehan Intensitas Konsumsi Energi bangunan gedung ber-AC maupun NonAC pada pembahasan sebelumnya diperoleh *kriteria IKE sangat efisien*, yang mana hal tersebut merupakan hal yang tentunya baik dalam tahapan audit energi awal sehingga tidak diperlukan audit energi rinci karena nilai IKE masih masuk standar IKE kategori sangat efisien. Namun bukan berarti peluang penghematan energi sudah tidak ada lagi. Beberapa upaya dapat dilakukan seperti:

- Meningkatkan efisiensi lebih lanjut

Dengan cara mengganti peralatan listrik yang lebih hemat energi seperti penggantian AC tipe inverter dan lampu LED.

- Meminimalkan kebutuhan energi

Dapat dilakukan melalui kontribusi natural dengan cara mematikan peralatan listrik saat tidak digunakan, terlebih dalam waktu yang cukup lama.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Hasil perbandingan konsumsi energi listrik tahun 2023 dan 2024 di kantor Balai Pelatihan Vokasi dan Produktivitas Bantaeng terjadi kenaikan cukup signifikan yaitu sebesar Rp. 417.581.564 pada tahun 2023 dan menjadi Rp. 517.388.741 pada tahun 2024 sekitar 23,9%. Hal ini disebabkan adanya penambahan beberapa gedung baru yaitu workshop TIK, workshop perikanan, workshop motor tempel dan gedung talent corner yang membuat pemakaian beban listrik meningkat khususnya air conditioner pada tahun 2024.
2. Hasil perhitungan intensitas konsumsi energi (IKE) selama bulan Februari 2025 total per bulan antara gedung ber-AC diperoleh 1,31 kWh/m²/bulan, sedangkan untuk gedung tanpa AC diperoleh 0,79 kWh/m²/bulan. Dibandingkan standar IKE menurut Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 13 tahun 2012 untuk gedung ber-AC adalah <8,5 kWh/m²/Bulan sedangkan untuk gedung tanpa AC adalah <3,4 kWh/m²/bulan, sehingga di peroleh kriteria sangat efisien. Untuk nilai intensitas konsumsi energi (IKE) selama satu tahun, nilainya sebesar 12,8 kWh/m²/Tahun yang artinya masih di bawah standar ASEAN-USAID sebesar 240 kWh/m²/Tahun. Begitupun dibandingkan dengan standar IKE menurut Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 3 Tahun 2025 yaitu <99 kWh/m²/Tahun dengan total luas bangunan 11.644 m² > 5000 m² masuk kategori sangat efisien.
3. Peluang penghematan energi listrik yang dapat dilakukan dalam rangka optimalisasi di kantor Balai Pelatihan Vokasi dan Produktivitas Bantaeng adalah melalui opsi tanpa biaya dengan melakukan kontribusi natural mematikan AC saat meninggalkan ruangan dalam waktu yang cukup lama dan opsi biaya rendah dengan penggantian jenis AC dan peralatan listrik lainnya yang lebih hemat energi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akbar, F; Pujani, V; Juliani, E; Nazir, R. "Estimasi Penghematan Energi Listrik Gedung Perkuliahan Universitas Andalas Menggunakan Pola Kebutuhan Listrik Harian," (IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 1041, 2nd Conference on Innovation in Technology (CITES 2020) 4th-5th November 2020, Padang, Indonesia), 2021.
- [2] Amali, Lanto Kamil, Yasin Mohamad dan Ade Irawaty Tolago. "Analisis Konsumsi Energi Listrik

- Menggunakan Metode Intensitas Konsumsi Energi”. *Jambore Journal of Electrical and and Electronics Engineering*; Volume 6 No.1 Januari 2024.
- [3] Ariyanti, Levina Sar, Elih Mulyana dan Bambang Trisno. “Analisis Audit Energi dan Kebutuhan Cahaya Pada Bangunan Pasar Modern BSD City Tangerang Selatan,” Bandung: Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektro Universitas Pendidikan Indonesia, 2024.
 - [4] Candra, Duwi. “Analisis Konsumsi Energi Listrik pada Gedung Balai Besar Pengembangan Latihan Kerja (BBPLK) Medan,” Medan: Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, 2017.
 - [5] Dhani, Ilham. “Analisis Intensitas Konsumsi Energi Listrik Untuk Pencapaian Efisiensi Penggunaan Energi Pada Gedung G Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,” Medan: Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, 2023.
 - [6] Gunawan, Wawan. Anita Dyah Juniarti dan Deni Rosihan. “Audit Energi Energi Listrik pada Bangunan Gedung Kampus 1 Universitas Bantan Jaya,” *Jurnal InTent*, Vol. 5, No. 2, Juli – Desember 2022.
 - [7] Pairunan, Jamshet Putra, “Audit Energi Pada Gedung Kampus Politeknik Penerbangan Makassar,” Makassar: Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Ujung Pandang, 2021.
 - [8] Lambey, Duldes S, Nurhani Amin, Yulius S Pirade dan Rudi Santoso, “Analisis Konsumsi Energi Listrik Untuk Pencapaian Efisiensi Energi di Kantor Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Kabupaten Tojo Una-Una,” *Jurnal Ilmiah Foristek Jurusan Teknik Elektro UNTAD*, 2021.
 - [9] Mayasari, Fitriyanti, Ansar Suyuti dan Rizky Ashari Gany, “Electrical Energy Audit to Achieve Energy Use Efficiency in the Engineering Faculty Building,” Gowa: Hasanuddin University (Unhas), 2024.
 - [10] Naimah, Khoirun, Ilham Dwi Arirohman, M. Rizky Zen, Rihardian Maulanan Wicaksono, F.X. Noegroho Soelami, Abri Rahmatullah, Leonardo D. Purba, dan Javeni Eysama L. Gaol, “Analysis of Electrical Energy Consumption in Office Buildings of the Institute Technology of Sumatra in Energy Conservation and Efficiency Effort,” Volume 07, No. 02, November 2023, pages 181 – 194.
 - [11] Rhomadhon, “Analisis Penghematan Konsumsi Energi Listrik di Gedung Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya,” Indralaya: Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya, 2022.
 - [12] Yuliantoro, Ardi Dwi, Agus Adi Nugroho dan H. Budu Sukoco. “Analisa Konsumsi Energi Listrik untuk Penghematan Energi Listrik di Gedung Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung,” Semarang, 2019.