

Evaluasi Konsumsi Energi Listrik Pada Gedung Rektorat POLBANGTAN Manokwari

Henny A. B. Lesnussa^{1*}, M. Fauzan Hidayat², Leonny Ariesta Wenno³

^{1,2} Universitas Papua; Jl. Gunung Salju, Amban, Manokwari; telp (0986) 211430, 211974, 213735

³Politeknik Negeri Manado; Jl. Raya Politeknik, Kel. Buha, Kec. Mapanget, PO. BOX 1256 – 95252, Manado, Sulawesi Utara

Received: 30-07-2025

Accepted: 07-08-2025

Keywords:

Audit energi;
Intensitas Konsumsi Energi;
Peluang Pengehemtan energi;
Rektorat Polbangtan.

Correspondent Email:

h.lesnussa@unipa.ac.id

Abstrak. Penggunaan peralatan listrik disebuah instansi dalam operasional sehari-hari dapat menyebabkan meningkatnya konsumsi energi listrik, dimana pasokan energi yang tersedia tidak sebanding dengan penggunaannya. Sehingga untuk meminimalkan pemakaian energi listrik, sesuai dengan kebijakan pemerintah sebagai usaha mengefisienkan pemakaian energi. Oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan konsumsi energi listrik untuk mengetahui efisien atau tidak penggunaan listrik di Politeknik Pembangunan Pertanian (POLBANGTAN) Manokwari. Evaluasi konsumsi energi di gedung Rektorat POLBANGTAN bertujuan untuk mengetahui penggunaan energi dan peningkatan efisiensi penghematan biaya pemakaian energi (kWh) penggunaan energi listrik dalam kategori penerangan, pengkondisian udara dan peralatan elektronik. Dari data historis konsumsi energi Listrik tahun 2023-2024 didapatkan IKE sebesar 78,138 kWh/m²/bulan yang termasuk dalam kategori boros. Dari data kelompok beban yang dikumpulkan penulis, didapatkan IKE sebesar 13,58 kWh / m² / bulan yang termasuk dalam kategori cukup efisien. Setelah itu dilakukan perhitungan peluang hemat energi yang didapatkan sebesar 26,428 kWh/hari atau 792,84 kWh/bulan atau 9.514,08 kWh/tahun. Jika dikonversi menjadi rupiah maka peluang hemat energi yang didapat adalah sebesar Rp. 1.347.455,37 / bulan atau Rp. 16.169.464,4 / tahun.

Abstract. Electricity consumption in institutional daily operations tends to increase due to the intensive use of electrical equipment, often surpassing the available energy supply. To align with government energy efficiency policies, it is essential to assess electricity usage to determine whether it is efficient. This study evaluates the electricity consumption of the Agricultural Development Polytechnic (POLBANGTAN) Manokwari, with a specific focus on the Rectorate building. The evaluation aims to analyze energy use and identify opportunities for cost and energy savings, particularly in lighting, air conditioning, and electronic equipment. Based on historical data from 2023 to 2024, the Energy Use Intensity (EUI) was found to be 78.138 kWh/m²/month, which classifies as inefficient. However, based on load group measurements, an EUI of 13.58 kWh/m²/month was calculated, indicating a moderate level of efficiency. The analysis also revealed a potential energy saving of 26.428 kWh per day, equivalent to 792.84 kWh per month or 9,514.08 kWh per year. This corresponds to a financial saving of approximately IDR 1,347,455.37 per month or IDR 16,169,464.40 per year. These findings highlight the importance of continuous monitoring and management strategies to improve energy efficiency in institutional buildings.

1. PENDAHULUAN

Energi merupakan suatu yang bersifat kekal yang hanya bisa ditransfer dan dimanfaatkan. Pada era modern ini energi yang banyak di gunakan yaitu salah satunya energi listrik. Penggunaan peralatan listrik dalam sebuah instansi dalam operasional sehari-hari dapat menyebabkan meningkatnya konsumsi energi listrik, dimana pasokan energi yang tersedia tidak sebanding dengan penggunaannya. Sehingga untuk meminimalkan pemakaian energi listrik, sesuai dengan kebijakan pemerintah sebagai usaha mengefisienkan pemakaian energi.

Usaha mengefisienkan energi tersebut ditempuh dengan salah satu caranya adalah audit energi dimana audit merupakan proses identifikasi besarnya energi yang digunakan sebuah instansi serta peluang peningkatan efisiensi pemanfaatan energi dalam rangka konservasi energi. Sehingga untuk meminimalkan pemakaian energi listrik, sesuai dengan kebijakan pemerintah sebagai usaha mengefisienkan pemakaian energi. Konservasi energi merupakan sebuah metode yang bertujuan untuk mengefisienkan proses penghematan penggunaan energi. Sedangkan audit energi adalah proses identifikasi besarnya energi yang digunakan sebuah instansi publik serta peluang peningkatan efisiensi pemanfaatan energi dalam rangka konservasi energi.

Politeknik Pembangunan Pertanian (POLBANGTAN) Manokwari merupakan salah satu perguruan tinggi negeri dibawah Kementerian Pertanian. POLBANGTAN melakukan kegiatan belajar dan mengajar dalam rentang waktu 10 jam serta memiliki asrama mahasiswa yang efektif menggunakan listrik dengan pasokan listrik dari PT. PLN sebesar 82.500 VA, sehingga pemanfaatan energi listrik yang digunakan cukup tinggi untuk menunjang kegiatan tersebut. Karena pemanfaatan energi yang cukup tinggi sehingga akan mengakibatkan peningkatan pemakaian energi listrik.

Oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan konsumsi energi listrik untuk mengetahui efisien atau tidaknya penggunaan energi listrik di POLBANGTAN Manokwari. Evaluasi konsumsi energi di gedung Rektorat POLBANGTAN bertujuan untuk mengetahui penggunaan energi dan peningkatan efisiensi

penghematan biaya pemakaian energi (kWh) penggunaan energi listrik dalam kategori penerangan. Setelah melakukan perhitungan energi listrik kemudian mencari alternatif efisiensinya penggunaan energi listrik dengan cara mengevaluasi penggunaannya dan untuk hasil evaluasi tersebut dapat menjadi bahan pertimbangan bagi POLBANGTAN Manokwari untuk mendukung program efisiensi penggunaan energi listrik yang dicanangkan oleh pemerintah.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Konservasi Energi*

Konservasi energi menurut undang-undang no. 30 tahun 2007 yang mengatur tentang penyelenggaraan energi di Indonesia, konservasi energi merupakan usaha yang dilakukan secara teratur, terkonsep dan terintegrasi dalam upaya menjaga potensi energi dalam negeri dan mendorong efisiensi pemanfaatannya dan Peraturan Pemerintah nomor 70 tahun 2009 mengenai konservasi energi yang merupakan instruksi presiden dan berbagai peraturan pemerintah sebagai petunjuk operasionalnya. [1][2][3].

2.2 *Intensitas Konsumsi Energi (IKE)*

Intensitas Konsumsi Energi (IKE) adalah terminologi yang dipakai untuk melihat seberapa besar pemakaian energi pada suatu sistem (tempat/lokasi/bangunan). Namun energi yang dipakai dalam IKE merupakan energi listrik. Secara umum Intensitas Konsumsi Energi ini merupakan pembagian keseluruhan energi listrik yang digunakan selama waktu yang ditentukan (bulan/tahun) dengan luas tempat/lokasi/bangunan dengan satuan IKE yaitu kWh/m²/tahun. Dan pemakaian IKE telah digunakan oleh negara ASEAN dan APEC serta IKE telah digunakan di berbagai negara [3][4][5].

2.3 *Audit Energi*

Audit energi yaitu metode yang digunakan untuk menghitung total penggunaan atau konsumsi energi pada suatu gedung dan mengetahui metode atau tahapan penghematannya. Bila gedung telah dibangun dan digunakan, tentunya perlu mengetahui sejauh mana efisiensi penggunaan energi bangunan tersebut. Kegiatan audit energi digunakan secara tepat, efisien, dan rasional.

Audit energi dipakai untuk menggolongkan kehilangan energi saat digunakan atau inefisiensi energi yang dapat ditemukan dan diteliti langkah-langkah perbaikan (*retrofitting*) [6].

2.4 Analisis Peluang Hemat Energi

Setelah peluang penghematan energi telah ditetapkan, berikutnya perlu dilakukan analisis peluang penghematan energi, yaitu dengan tahapan mengkomparasi potensi perolehan peluang penghematan energi dengan tarif yang harus dibayarkan untuk pelaksanaan skema penghematan energi yang disarankan [7].

2.5 Daya Listrik

Listrik merupakan energi yang digunakan untuk melakukan kerja. Dalam jaringan listrik, listrik adalah jumlah energi yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan atau usaha. Daya biasanya diukur dalam watt atau *horsepower* (HP). Tenaga kuda adalah satuan daya listrik, dan 1 tenaga kuda sama dengan 746 Watt atau pon-kaki per detik. Watt adalah satuan daya, dan satu Watt daya adalah daya yang diperoleh dengan mengalikan arus 1 ampere dengan tegangan 1 volt. Karena daya dilambangkan dengan P , tegangan dilambangkan dengan V , dan arus dilambangkan dengan I , maka besarnya daya dilambangkan dengan:

$$P = V \times I \quad (1)$$

Keterangan:

P = Daya (Watt)

V = Tegangan (Volt)

I = Arus (Amper)

Untuk perhitungan daya 3 fasa maka dapat dicari dengan persamaan berikut,

$$P = V \times I \times \cos \phi \times \sqrt{3} \quad (2)$$

2.6 Energi Listrik

Energi adalah usaha untuk melakukan suatu pekerjaan ataupun energi adalah sesuatu yang bersifat abstrak tidak dapat dilihat, tetapi dapat dirasakan manfaatnya. Listrik merupakan energi yang digunakan untuk melakukan kerja. Dalam penggunaannya energi listrik dapat dilihat penggunaannya menggunakan kWh

meter. kWh meter digital merupakan alat yang mengukur konsumsi energi dan penggunaan energi per satuan waktu. kWh meter digital adalah kWh meter statis yang menggunakan kWh elektronik, atau komponen elektronik, sebagai pengolah utamanya.

Komponen elektronik mendeteksi tegangan dan arus sesaat dan diproses untuk menghasilkan pulsa dengan frekuensi yang sebanding dengan energi terukur (kWh). kWh meter digital beroperasi berdasarkan program yang dikembangkan pada mikroprosesor kWh meter digital. Pada prinsipnya kWh meter digital mengubah sinyal tegangan dan arus analog yang diukur menjadi sinyal digital atau diskrit dengan cara mengambil sampel (*sampling*) secara berkala dari sinyal tegangan dan arus analog pada setiap periode pengambilan sampel pengujian. Rumus kWh dapat di lihat sebagai berikut: [8].

$$\text{Energi} = \frac{P (\text{Watt}) \times t (\text{Jam})}{1000} \text{ kWh} \quad (3)$$

2.7 Rekomendasi Peluang Penghematan Energi

Setelah dilakukan analisis berupa hasil audit energi singkat dan nilai intensitas konsumsi energinya, maka selanjutnya adalah melakukan rekomendasi atau usulan Peluang Penghematan Energi (PHE) dari audit yang telah dilakukan dari kriteria IKE Efisien sampai dengan Boros. Rekomendasi atau usulan Peluang Penghematan Energi (PHE) adalah langkah yang diambil untuk menghemat konsumsi energi listrik dengan cara meningkatkan efisiensi penggunaan energi di bangunan gedung yang diteliti [9]. Penghematan ini dapat berupa penggunaan peralatan elektronik yang lebih hemat energi, pengoptimalkan sistem pencahayaan di dalam bangunan gedung dengan memanfaatkan cahaya dari luar ruangan, mengevaluasi instalasi listriknya dan penghematan penggunaan pengkondisian udaranya dengan penggunaan AC inverter, serta penggunaan sumber energi terbarukan. Rekomendasi PHE bertujuan untuk mengurangi pemborosan energi, menurunkan biaya listrik, serta mendukung pelestarian lingkungan dengan mengurangi emisi karbon dari pembangkit listrik. Besarnya peluang penghematan energi didapat dari rumus di bawah ini [3].

Persentase penghematan (%) =

$$\frac{\text{Energi Existing} - \text{Energi PHE}}{\text{Energi Existing}} \times 100\% \quad (4)$$

3. METODE PENELITIAN

Secara umum penelitian ini terdiri dari perencanaan penelitian, pengambilan data dan analisis data. Metode penelitian kuantitatif deskriptif dilakukan melalui pengumpulan data di lapangan, observasi lingkungan penelitian serta data sekunder melalui kajian literatur dan data dari instansi terkait [10]. Data penelitian terdiri dari tiga yakni data pemakaian energi listrik (kWh), data luasan gedung (m²) dan data peralatan elektronik yang menggunakan energi listrik dalam pengoprasiaannya yang digunakan untuk mendukung kegiatan oprasional instansi tertentu.

Pengambilan data akan dilakukan melalui dua skema yakni 1) pengumpulan data dan penyusunan data historis penggunaan energi tahun sebelumnya dari instansi terkait yaitu pelanggan listrik di sektor Sosial, data didapatkan dari pusat penyedia layanan energi listrik dalam hal ini PT. PLN (Persero) UP3 Manokwari dan 2) pengukuran luasan bangunan gedung pelanggan sektor Sosial dan penggunaan Energi Listrik harian tiap pelanggan sektor Sosial.

3.1.1. Pengukuran Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

Setelah pengambilan data penggunaan energi listrik dalam kurun waktu 1 tahun terakhir dan penggunaan energi harian selama seminggu pada sektor sosial kemudian akan diukur luasan setiap bangunan (m²) yang diambil sebagai sampel kemudian dilakukan perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) gedung ber-AC dan tidak ber-AC yang akan dibandingkan dengan standar Permen ESDM No.13 tahun 2012 berdasar tabel di bawah ini [3][11],

Tabel 1. Kriteria IKE Bangunan Gedung Tidak Ber-AC menurut Permen ESDM No.13 Tahun 2012

Kriteria	Konsumsi Energi Spesifik (kWh/m ² /bulan)
Sangat Efisien	IKE < 3,4
Efisien	3,4 ≤ IKE < 5,6
Cukup Efisien	5,6 ≤ IKE < 7,4
Boros	IKE ≥ 7,4

Tabel 2. Kriteria IKE Bangunan Gedung Ber-AC menurut Permen ESDM No.13 Tahun 2012

Kriteria	Konsumsi Energi Spesifik (kWh/m ² /bulan)
Sangat Efisien	IKE < 8,5
Efisien	8,5 ≤ IKE < 14
Cukup Efisien	14 ≤ IKE < 18,5
Boros	IKE ≥ 18,5

3.2. Analisis Data

Audit adalah proses evaluasi Pemanfaatan Energi dan identifikasi peluang Penghematan Energi serta rekomendasi peningkatan efisiensi pada Pengguna Sumber Energi & Pengguna Energi dalam rangka konversi energi [12]. Audit energi merupakan prosedur evaluasi penggunaan listrik pada sebuah bangunan yang diperlukan dan sesuai dengan anjuran peraturan pemerintah. Maka upaya ini perlu dilakukan demi menjaga dan juga meningkatkan efisiensi konsumsi energi listrik. Dalam mengaudit sebuah gedung memiliki tahapan & prosedur berdasarkan kondisi gedung yang perlu menggunakan tahapan-tahapan sebagaimana dengan hasil IKE audit dibagi menjadi audit singkat, awal & audit rinci.

3.2.1. Audit Energi Singkat

Audit energi adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan data historis, data dokumentasi bangunan yang tersedia serta & melalui observasi langsung, perhitungan intensitas konsumsi energi (IKE) & kecenderungannya, potensi penghematan energi & penyusunan laporan audit [7].

3.2.2. Audit Energi Awal

Kegiatan audit energi awal meliputi: Pengumpulan data energi bangunan dengan data-data historis yang tersedia dan tidak memerlukan pengukuran. Data-data yang diperlukan pada audit energi awal meliputi: a. Dokumentasi bangunan b. Pembayaran rekening listrik bulanan bangunan gedung selama satu tahun terakhir dan rekening pembelian bahan bakar minyak (bbm). c. Tingkat hunian bangunan (*occupancy rate*) Menghitung besarnya Intensitas Konsumsi Energi (IKE) gedung. Berdasarkan data bangunan dan data energi seperti disebutkan di atas dapat dihitung:

- a. Rincian luas bangunan dan luas total bangunan (m²)
- b. Daya listrik total yang dibutuhkan
- c. Daya listrik terpasang per m² luas lantai untuk keseluruhan bangunan.
- d. Intensitas Konsumsi Energi bangunan
- e. Biaya pemakaian energi bangunan

Setelah perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) listrik kemudian dapat dilanjutkan dengan pembuatan rekomendasi awal untuk peluang penghematan energi singkat yang akan digunakan sebagai dasar bagi audit energi rinci jika nilai target IKE lebih kecil dan nilai IKE bangunan. [13][14][15][16]

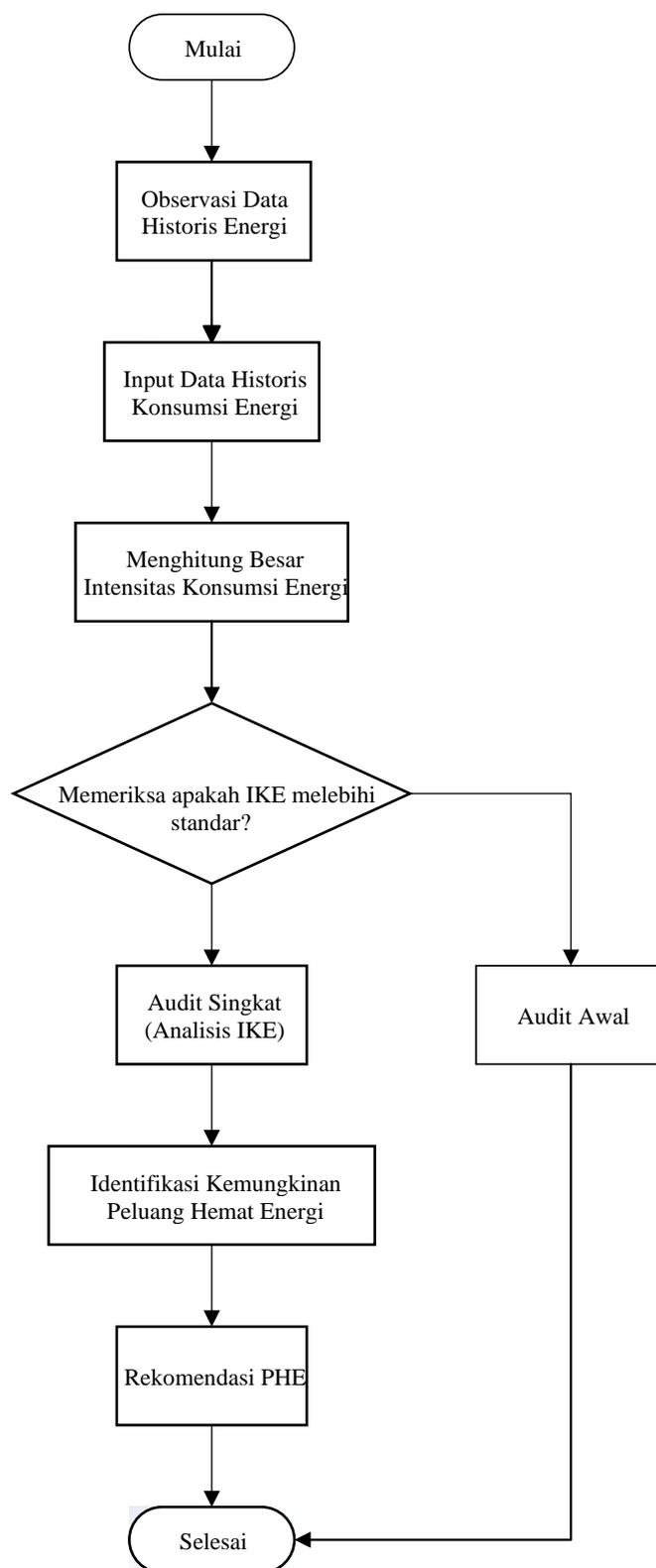
3.2.3. Audit Energi Rinci

Audit energi rinci dilakukan apabila nilai IKE bangunan lebih besar dari target nilai IKE standar. Rekomendasi yang disampaikan oleh Tim Hemat Energi (THE) yang dibentuk oleh pemilik atau pengelola bangunan gedung dilaksanakan sampai diperolehnya nilai IKE sama atau lebih kecil dari target nilai IKE standar untuk perhotelan di Indonesia dan selalu diupayakan untuk dipertahankan atau diusahakan lebih rendah di masa mendatang. Kegiatan audit energi rinci ini meliputi:

- a. Penelitian dan pengukuran konsumsi energi
- b. Mengenali kemungkinan Peluang Hemat Energi (PHE)
- c. Analisis Peluang Hemat Energi (PHE)

sehingga dari penjelasan di atas maka dapat digambarkan jalannya penelitian .

Penelitian ini dimulai dengan observasi mengenai lokasi penelitian yang akan diambil beserta data historis dari penggunaan energi pada gedung POLBANGTAN. Setelah dilakukan tabulasi data historis penggunaan energi kemudia dilakukan analisis tren penggunaan energinya. Kemudian hasil tren penggunaan energi yang terus meningkat ini dilanjutkan dengan pengukuran di lapangan. Hasil pengukuran energi selanjutnya digunakan untuk menghitung intensitas konsumsi energinya (IKE). Karena audit energi yang diteliti menggunakan metode audit singkat sehingga diperlukan perhitungan *Persent Saving* (Persentase Penghematan) dan rekomendasi awal penghematan.



Gambar 1. Jalannya Penelitian

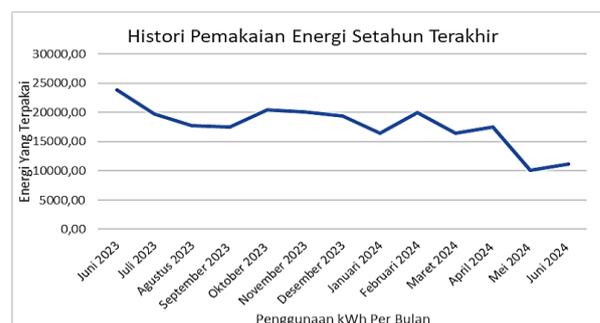
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam perkembangannya, untuk menjawab kebutuhan akan tenaga penyuluh dan peningkatan SDM Pertanian khususnya di kawasan Indonesia Timur, maka Politeknik Pembangunan Pertanian (POLBANGTAN) hadir sebagai solusinya, seiring permintaan yang tinggi sehingga perlu adanya fasilitas pendukung agar dapat menyediakan penyuluh-penyuluh pertanian yang andal dalam bidangnya. Fasilitas-fasilitas pendukung tersebut tidak lepas dari penggunaan energi listrik sehingga semua proses belajar mengajar dan akademik dapat berjalan dengan baik dan lancar. Agar dapat berjalan dengan lancar penggunaan energi listriknya harus diaudit sehingga dapat diketahui trend penggunaan energinya. Jika terjadi pemborosan dari hasil perhitungan maka dapat dievaluasi penggunaan energinya menggunakan audit awal.

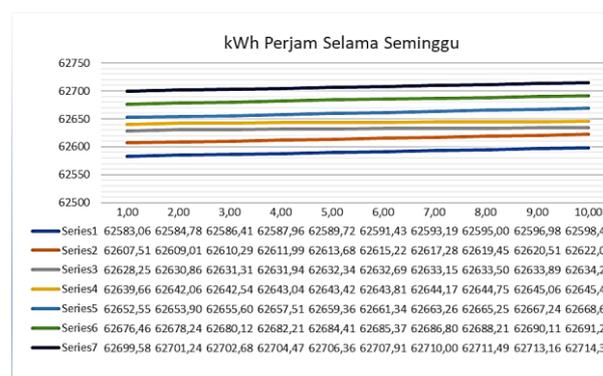
4.1 Hasil Pengukuran Konsumsi Energi Listrik POLBANGTAN

Trend penggunaan energi listrik di POLBANGTAN dapat dilihat pada gambar di bawah ini, dapat dilihat penggunaan energi listrik yang terus meningkat, dapat terlihat dari permintaan daya terpasang yang bertambah dari awalnya pada bulan Juni sampai Agustus 2023 sebesar 53.000 VA yang bertambah menjadi 66.000 VA pada bulan September 2023 sampai April 2024 dan bertambah lagi peningkatannya pada bulan Mei sampai Juni 2024 menjadi 82.500 VA. Dari gambar di bawah dapat terlihat dengan jelas peningkatan penggunaan energi listrik berdasarkan penambahan daya yang berganti selama tiga kali karena meningkatnya permintaan akan beban listrik di POLBANGTAN Manokwari.

Dari gambar 2 di atas terlihat dengan jelas bahwa penggunaan energi listrik terus menurun dari bulan juni 2023 sampai dengan juni 2024, ini disebabkan karena permintaan beban listrik yang bertambah diimbangi dengan penambahan atau peningkatan penambahan daya dari PT. PLN (Persero) UP3 Manokwari. Dalam penggunaan energi listriknya setiap hari dalam seminggu dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini.



Gambar 2. Grafik Trend Pemakaian Energi Listrik di POLBANGTAN Manokwari Setahun Terakhir



Gambar 3. Grafik penggunaan energi listrik selama seminggu di POLBANGTAN

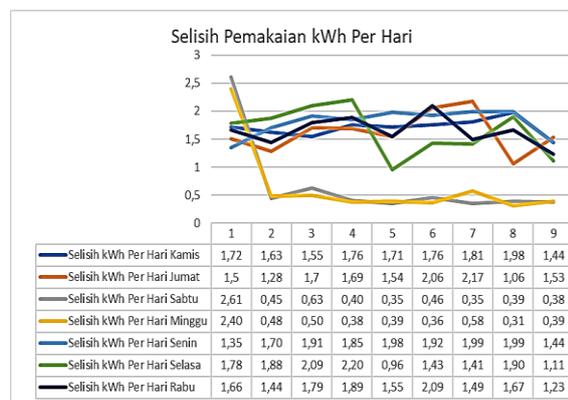
Tabel 3. Pengukuran konsumsi energi listrik selama seminggu

Jam	kWh/Hari						
	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	Senin	Selasa	Rabu
7.30	62583.0	62607.5	62628.2	62639.6	62652.5	62676.4	62699.5
8.30	62584.7	62609.0	62630.8	62642.0	62653.9	62678.2	62701.2
9.30	62586.4	62610.2	62631.3	62642.5	62655.6	62680.1	62702.6
10.30	62587.9	62611.9	62631.9	62643.0	62657.5	62682.2	62704.4
11.30	62589.7	62613.6	62632.3	62643.4	62659.3	62684.4	62706.3
12.30	62591.4	62615.2	62632.6	62643.8	62661.3	62685.3	62707.9
13.30	62593.1	62617.2	62633.1	62644.1	62663.2	62686.8	62710.0
14.30	62595.0	62619.4	62633.5	62644.7	62665.2	62688.2	62711.4
15.30	62596.9	62620.5	62633.8	62645.0	62667.2	62690.1	62713.1
16.30	62598.4	62622.0	62634.2	62645.4	62668.6	62691.2	62714.3

Tabel 4. Selisih Penggunaan Energi per Hari

Jam	Selisih pemakaian kWh/Hari						
	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	Senin	Selasa	Rabu
7:30	1.72	1.50	2.61	2.40	1.35	1.78	1.66
8:30	1.63	1.28	0.45	0.48	1.70	1.88	1.44
9:30	1.55	1.70	0.63	0.50	1.91	2.09	1.79
10:30	1.76	1.69	0.40	0.38	1.85	2.20	1.89
11:30	1.71	1.54	0.35	0.39	1.98	0.96	1.55
12:30	1.76	2.06	0.46	0.36	1.92	1.43	2.09
13:30	1.81	2.17	0.35	0.58	1.99	1.41	1.49
14:30	1.98	1.06	0.39	0.31	1.99	1.90	1.67
15:30	1.44	1.53	0.38	0.39	1.44	1.11	1.23
Total	15.36	14.53	6.02	5.79	16.13	14.76	14.81

Agar dapat terlihat dengan jelas penggunaan energinya maka dilihat pada selisih penggunaan energi listrik selama seminggu di bawah ini.



Gambar 4. Selisih Pemakaian Energi Listrik per Hari di POLBANGTAN

4.2 Analisis IKE

Intensitas Konsumsi Energi (IKE) pada Gedung Rektort POLBANGTAN Manokwari dari hasil pengukuran di atas maka dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Penggunaan Energi Listrik berdasarkan Jenis Beban

Jenis Beban	(kWh /hari)	(kWh /bulan)	(kWh /tahun)
Pencahayaan	4,494	134,82	1.617,84
Pengkondisian Udara	83,76	2.512,8	30.153,6
Elektronik	23,06	691,80	8.301,60
Total	111,3	3.339,4	40.073,0

Konsumsi energi listrik pertahun pada Gedung Rektorat POLBANGTAN Manokwari adalah sebesar 40.073,04 kWh/tahun, energi tersebut terdistribusi untuk pencahayaan, pendingin, dan alat elektronik.

Tabel 6. Intensitas Konsumsi Energi Listrik di POLBANGTAN berdasarkan data pengukuran

Intensitas Konsumsi Energi (IKE)		
Total Energi (kWh)	40.073,0	3.339,42 kWh/m ² /bulan
Luas Bangunan (m ²)	245,875	

Berdasarkan dari jumlah data konsumsi dan data luasan bangunan pada Gedung Rektorat POLBANGTAN Manokwari maka dapat dihitung besarnya IKE gedung selama satu tahun dengan menggunakan data histori pembayaran listrik Juni 2023 Sampai Juni 2024 yaitu:

$$IKE = \frac{3.339,42}{245,8} \text{ kWh/m}^2/\text{bulan} = 13,58 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan}$$

Agar dapat disesuaikan dengan penggunaan sebenarnya yang telah diukur berdasarkan data pengukuran kWh maka dilakukan pengukuran penggunaan arus setiap beban R, S dan juga T yang kemudian akan dibandingkan dengan data historis penggunaan Energi listriknya.

Tabel 7. Pengukuran Arus Listrik

Jam	Phasa	Arus/Hari						
		Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	Senin	Selasa	Rabu
7.30	R	0.38	0.42	0.25	0.35	7.79	0.41	0.3
	S	0,71	0.7	0.65	0.9	1.22	1.32	1.1
	T	0.12	0.18	0.16	0.15	6.53	8.11	6.6
8.30	R	11	0.46	0.26	0.37	8.9	9.82	8.0
	S	1.94	1.1	0.68	0.98	1.36	1.79	1.9
	T	11.22	6.73	0.15	0.15	11.69	12.13	13.8
9.30	R	10.69	0.27	0.91	0.26	10.94	8.13	11.7
	S	1.99	1.23	0.69	0.94	2.24	1.64	2.8
	T	8.49	7.11	0.16	0.11	19.89	12.25	20.0
10.30	R	9.56	1.16	0.26	0.23	8.49	8.15	8.3
	S	1.95	1.55	0.69	0.81	2.65	2.21	2.4
	T	10.96	7.21	0.16	0.13	15.61	14.32	15.
11.30	R	9.42	7.78	0.27	0.24	8.28	8.16	13.3
	S	2.24	1.84	0.97	0.71	2.76	2.01	2.43
	T	10.45	7.21	0.14	0.11	15.72	14.26	16.4
12.30	R	8.69	8.27	0.27	0.23	8.32	8.13	13.4
	S	2.49	1.55	0.94	0.69	2.31	2.15	8.99
	T	10.25	7.11	0.13	0.1	12.57	14.55	15.1
13.30	R	10.33	9.22	0.27	0.24	8.3	8.11	13.3
	S	9.46	1.42	0.93	0.65	5.68	2.17	14
	T	10.35	7.05	0.11	0.1	11.99	14.68	16.2
14.30	R	9.35	8.11	0.27	0.25	8.63	7.9	13.2
	S	2.49	1.32	0.7	0.82	9.41	2.24	7.38
	T	10.47	8.22	0.11	0.11	12.07	14.6	15.6
15.30	R	8.65	8.4	0.26	0.25	8.76	8.17	13.3
	S	2.12	2.01	0.7	0.95	9.61	1.94	7.18
	T	11.34	10.23	0.1	0.11	17.03	14.22	14.7
16.30	R	0.21	8	0.28	0.22	0.74	0.91	13.1
	S	1.41	2	0.99	0.71	1.64	1.37	6.54
	T	9.68	9.85	0.11	0.1	8.34	7.78	14.2
Total		198.41	137.71	12.57	11.97	249.47	213.63	313.5

Tabel 8 Total Arus Listrik pada Setiap Fasa

No.	Hari	Total Arus R,S,T (Ampere)
1.	Kamis	198.41
2.	Jumat	137.71
3.	Sabtu	12.57
4.	Minggu	11.97
5.	Senin	249.47
6.	Selasa	213.63
7.	Rabu	313.58
Total		1.137,34

Berdasarkan data di atas maka perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Listrik dengan Luas Bangunan: 245,8 m². Total Penggunaan Energi Listrik berdasarkan data histori adalah sebesar 230.570,00 kWh. Dari data pengukuran yang telah dilakukan pada tabel 4.6 maka dapat dicari besar konsumsi energi listriknya sebagai berikut.

$$P = V \times I \times \cos \emptyset$$

$$P = 220 \times 1.137,34 \times 0,8$$

$$P = 200.171,84 \text{ watt/minggu}$$

$$P = 800.687,4 \text{ watt/bulan}$$

$$\text{kWh} = (P \times \text{JAM})$$

$$= 800.687,4 \times 10/1000$$

$$= 8.006.874 / 1000 = 8.006,874 \text{ kWh}$$

$$IKE = \frac{Kwh}{Luas Bangunan}$$

$$IKE = \frac{8.006,874}{245,8}$$

$$= 32,57 \text{ kWh / m}^2 \text{ / bulan}$$

Sesuai dengan hasil perhitungan yang didapat maka Intensitas Konsumsi Eenergi listrik pada Gedung Polbangtan sebesar **32,57 kWh / m² / bulan** dan sesuai dengan standar IKE dari peraturan ESDM No. 13 mengenai IKE maka pemakaian energi listrik pada gedung Rektorat POLBANGTAN termasuk **Boros** sehingga perlu adanya rekomendasi peluang penghematan energi jika diperlukan.

4.3 Rekomendasi Penghematan Energi

Menurut penelitian dan pengamatan yang telah dilakukan di lapangan maka penulis merekomendasi kepada pihak POLBANGTAN Manokwari untuk dapat mengimplementasikan metode penghematan energi listrik. Rekomendasi penghematan energi listrik akan dibagi berdasarkan masing-masing sistem beban yaitu sistem pengkondisian udara, sistem pencahayaan dan sistem peralatan elektronik, dengan peluang penghematan energi (PHE) yang di bawah ini. Dari Tabel 9. di bawah dapat dilihat bahwa peluang hemat energi paling besar dapat berasal dari sistem pengkondisian udara dan sistem peralatan elektronik. Berdasarkan rekomendasi penghematan energi,

maka total peluang hemat energi harian yang dapat dilakukan yaitu sebesar 26,428 kWh/hari, total peluang hemat energi bulanan yang dapat dilakukan yaitu sebesar 792,84 kWh/bulan dan total peluang hemat energi tahunan yang dapat dilakukan yaitu sebesar 9.514,08 kWh/tahun. Sehingga dapat dilihat besar *Percent Saving* (Presentase Penghematan).

Setelah dilakukan rekomendasi penghematan energi listrik pada sistem pengkondisian udara, sistem pencahayaan dan sistem peralatan elektronik maka didapat peluang hemat energi (PHE) pada Tabel 9. Dari hasil peluang hemat energi yang telah dihitung, kemudian akan dihitung presentase penghematan (*percent saving*) dibawah ini. Tarif untuk golongan tarif P-1/TR adalah Rp. 907 per kWh.

- a) *Percent saving* per bulan = 792,84 kWh x Rp. 907 = **Rp. 719.105,88 / bulan.**
- b) *Percent saving* per bulan = 9.514,08 kWh x Rp. 907 = **Rp. 8.629.270,56 / tahun.**

Setelah dilakukan perhitungan *percent saving* berdasarkan rekomendasi penulis, maka didapatkan *percent saving* (presentase penghematan) per bulan yaitu sebesar Rp. **719.105,88** dan *percent saving* (presentase penghematan) per tahun yaitu sebesar Rp. **8.629.270,56**.

Tabel 9. Peluang Penghematan Energi (PHE)

No	Nama Ruangan	Sebelum Penghematan (kWh/hari)	Sesudah Penghematan (kWh/hari)	Penghematan (kWh/hari)
Pengkondisian Udara				
1	Ruang UPM	20,08	12,72	7,36
2	Ruang SPI	10,56	5,28	5,28
3	Ruang Direktur	20	14,72	5,28
Pencahayaan				
4	Toilet	0,48	0,02	0,46
5	Koridor	0,72	0,24	0,48
6	WC R. Direktur	0,192	0,008	0,184
7	R. Sholat Direk.	0,192	0,008	0,184
Peralatan Elektronik				
8	Dispenser Poly.	10,8	3,6	7,2
Total Penghematan Per Hari				26,428
Total Penghematan Per Bulan				792,84
Total Penghematan Per Tahun				9.514,08

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil di atas maka kesimpulan dari penelitian:

- a. Hasil IKE pada Gedung Rektorat POLBANGTAN sebesar 32.55 kWh / m² / tahun dan sesuai dengan standar IKE peraturan ESDM No. 13 mengenai IKE. Maka pemakaian energi pada Gedung rektorat POLBANGTAN termasuk BOROS sehingga perlu adanya rekomendasi peluang penghematan energi lanjutan yang rinci dengan Audit Rinci.
- b. Daya penerangan pada Gedung Rektorat POLBANGTAN Manokwari adalah sebesar 381 Watt.
- c. Rekomendasi penghematan energi listrik yang dapat dilakukan pada Gedung Rektorat POLBANGTAN Manokwari adalah sebagai berikut:
 - 1) Mengurangi jam kerja lampu koridor cukup 12 jam kerja lampu dan beberapa lampu di ruang kerja yang cukup di gunakan sesuai kebutuhan atau setelah pulang dimatikan.
 - 2) Mengatur suhu AC pada ruang dengan 22°C sampai 27°C.
 - 3) Mematikan AC dan lampu pada ruang kerja yang telah digunakan atau saat sudah tidak ada aktivitas lagi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktur POLBANGTAN Manokwari dan Dekan Fakultas Teknik Universitas Papua yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian di tempat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Undang-Undang No 30 Tahun 2007 tentang Energi.
- [2] Peraturan Pemerintah No.70 Tahun 2009 tentang Konservasi Energi .
- [3] Adek D. R, dkk. 2021. Audit energi dan analisis peluang penghematan konsumsi energi di PT. Harmoni putra solusindo semarang. Repository Universitas Semarang: Semarang.
- [4] Kartika, A, S. 2024. Analisis Konsumsi Energi dan Program Konservasi Energi (Studi Kasus: Gedung Perkantoran Dan Kompleks Perumahan TI).

- [5] ASEAN-USAID; Building Conservation Project, Final report, June 1992, ASEAN & Lawrence Berkeley Laboratory.
- [6] Badan Standarisasi Nasional, 2012, Prosedur Audit Energi Pada Bagunan Gedung, Konservasi Energi Sistem Tata Udara Pada Bagunan Gedung dan Konservasi Energi Sistem Pencahayaan Bunganan Gedung (SNI 03- 6196-2000, SNI 03- 6090-2000, SNI 03-6197-2000), Departemen ESDM No.13 Tahun 2012.
- [7] Standar Nasional Indonesia. SNI 03-6196-2000. Prosedur audit energi pada bagunan gedung.
- [8] Nir Dillah Umrah Suardi, dkk. 2022. Evaluasi Intensitas Konsumsi Energi Listrik Melalui Audit Energi Awal Listrik Di Polres Kota Palopo. Jurnal MEDIA ELEKTRIK, Vol. 20, No. 1, Desember 2022 p-ISSN:1907-1728, e-ISSN:2721-9100.
- [9] Nugrahadi R, dkk, Evaluasi Pencahayaan Dan Peluang Penghematan Energi Listrik Di Gedung Rektorat Universitas Katolik Soegijapranata, Transient, Vol. 12, No. 4, Desember, 2023.
- [10] Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- [11] Untoro, Jati dkk. 2014. Audit Energi dan Analisis Penghematan Konsumsi Energi Pada Sistem Peralatan Listrik di Gedung Pelayanan Unila. Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro. Vol.8, No.2, Hal 93-104.
- [12] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 33 Tahun 2023. Konservasi Energi. Informasi Hukum Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM).
- [13] Sarce lala, "Evaluasi Konsumsi Energi Listrik Pada Gedung Sekolah Menengah Atas Negeri 01 Manokwari Distrik Manokwari Barat", ELC, vol. 18, no. 3, pp. 308-315, Sep. 2024.
- [14] Purwito, dkk. 2018. Audit Energi dan Analisis Peualng Penghematan Energi. Intek Jurnal Penelitian, 2018. Vol 5 (2): hal 115-121.
- [15] Sardi Salim, Ade Irawaty Tolago, dan Maharani R.P. Syafii. 2022. Analisis Intensitas Energi Listrik dalam Menghemat Penggunaan Listrik di Fakultas Teknik UNG. Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (JNTETI); UGM.
- [16] N. A. Purnami, R. Arianti, dan P. Setiawan. 2022. Analisis Intensitas Konsumsi Energi (IKE) pada Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto (ITDA) Yogyakarta. Jurnal Avitec.