

# ANALISIS AUDIT ENERGI UNTUK PENCAPAIAN EFISIENSI PENGGUNAAN ENERGI DI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM MALANG

Adam Setiawan<sup>1</sup>, M. Jasa Afroni<sup>2</sup>, Efendi S Wirateruna<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang, Mayjen Haryono Street No.193, Malang, Indonesia

[21801053031@unisma.ac.id](mailto:21801053031@unisma.ac.id), [mjasaafрони@unisma.ac.id](mailto:mjasaafрони@unisma.ac.id), [efendi.s.wirateruna@unisma.ac.id](mailto:efendi.s.wirateruna@unisma.ac.id)

## Abstract

This study aims to describe, analyze, and interpret the comparison of electricity consumption by air conditioners (AC) under open and closed ventilation conditions as part of an energy audit to achieve energy efficiency at the Faculty of Engineering office, Islamic University of Malang. The research employed a descriptive-quantitative approach, collecting primary data through direct measurements using a Power Quality Analyzer for energy usage and a thermometer for room temperature, along with secondary data on the office's electrical profile. Measurements were conducted in October 2024 under two conditions: open ventilation and closed ventilation using bubble wrap. The results show a significant difference in energy consumption, with the average power usage of AC at 1.38 kW when ventilation is open and reduced to 1.30 kW when closed. During an eight-hour workday, this results in an energy saving of 0.61 kWh per day. These findings suggest that closing ventilation can be an effective technical strategy to reduce electricity consumption in office spaces.

**Keywords** - energy audit, ventilation, energy efficiency, electricity consumption, air conditioner

## Abstraksi

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan, menganalisis, dan menginterpretasikan perbandingan penggunaan energi listrik oleh AC pada kondisi ventilasi terbuka dan tertutup sebagai bagian dari audit energi untuk mencapai efisiensi energi di kantor Fakultas Teknik Universitas Islam Malang. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif-kuantitatif dengan pengumpulan data primer melalui pengukuran langsung konsumsi listrik menggunakan Power Quality Analyzer dan suhu ruangan menggunakan termometer, serta data sekunder berupa profil kelistrikan ruangan. Pengukuran dilakukan pada bulan Oktober 2024 dengan dua perlakuan, yaitu ventilasi terbuka dan ventilasi tertutup menggunakan bubble wrap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan konsumsi daya yang cukup signifikan, di mana rata-rata konsumsi listrik AC saat ventilasi terbuka adalah 1,38 kW dan turun menjadi 1,30 kW saat ventilasi tertutup. Dalam durasi kerja delapan jam, terjadi penghematan energi sebesar 0,61 kWh per hari kerja. Hasil ini memberikan indikasi bahwa penutupan ventilasi dapat menjadi langkah teknis efisien untuk mengurangi konsumsi energi listrik di ruang kantor.

**Kata kunci** - audit energi, ventilasi, efisiensi energi, konsumsi listrik, AC

## I. PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan salah satu bentuk energi yang paling penting dalam kehidupan modern. Hampir seluruh aktivitas manusia, baik dalam sektor rumah tangga, industri, pendidikan, maupun pelayanan publik, bergantung pada pasokan energi listrik yang stabil dan memadai. Perkembangan teknologi dan pertumbuhan jumlah penduduk mendorong meningkatnya kebutuhan energi listrik secara signifikan dari tahun ke tahun [1]. Di sektor pendidikan, energi listrik memiliki peran yang krusial sebagai penunjang operasional kegiatan belajar mengajar, penelitian, dan pelayanan administrasi. Seluruh perangkat pendukung kegiatan kampus seperti komputer, proyektor, lampu pener

angan, AC, dan peralatan laboratorium tidak dapat berfungsi tanpa energi listrik yang memadai dan efisien [2].

Peningkatan kebutuhan terhadap energi listrik seringkali tidak diiringi dengan perilaku konsumsi yang hemat dan efisien. Konsumsi listrik yang berlebihan tanpa perencanaan dan pengawasan yang tepat dapat menimbulkan pemborosan energi yang berdampak negatif terhadap keberlanjutan sumber daya dan keuangan institusi [3]. Banyak bangunan, baik perkantoran maupun institusi pendidikan, tidak menyadari bahwa sebagian besar konsumsi energi listrik mereka berasal dari kebiasaan penggunaan yang tidak terkendali atau pemilihan perangkat listrik yang tidak efisien. Fenomena ini memperburuk b

eban kerja sistem kelistrikan dan pada gilirannya berkontribusi terhadap peningkatan emisi karbon akibat tingginya permintaan energi dari pembangkit listrik konvensional berbahan bakar fosil [4].

Pemborosan energi listrik tidak hanya menyebabkan kerugian finansial, tetapi juga mengindikasikan rendahnya kesadaran terhadap pentingnya efisiensi energi. Di lingkungan kampus, misalnya, masih banyak ditemukan ruangan yang tetap menyala lampunya meskipun sedang tidak digunakan, atau penggunaan AC pada suhu yang tidak sesuai standar hemat energi. Selain itu, perilaku tidak efisien seperti membiarkan perangkat elektronik menyala dalam kondisi standby juga menjadi penyumbang konsumsi listrik yang sia-sia. Kurangnya edukasi dan sistem monitoring energi yang memadai menjadi faktor penghambat utama dalam upaya penghematan energi yang efektif dan berkelanjutan [5].

Faktor lain yang memperburuk kondisi ini adalah kurangnya penerapan manajemen energi yang sistematis di banyak institusi pendidikan tinggi. Walaupun terdapat kesadaran umum mengenai pentingnya efisiensi energi, langkah konkret untuk menerapkan sistem penghematan energi sering kali tidak terstruktur dan tidak berbasis data [6]. Tanpa adanya identifikasi awal terhadap titik-titik penggunaan energi terbesar, akan sulit menetapkan strategi efisiensi yang tepat. Hal ini menjadikan kebutuhan akan suatu metode evaluasi penggunaan energi menjadi sangat penting untuk menekan pemborosan dan mendorong efisiensi [7].

Audit energi merupakan salah satu metode yang efektif untuk mengevaluasi tingkat efisiensi penggunaan energi di suatu bangunan atau fasilitas. Audit ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola konsumsi energi, mengukur kinerja energi berbagai peralatan, serta memberikan rekomendasi perbaikan untuk mengurangi konsumsi yang tidak perlu [8]. Audit energi menjadi langkah awal yang penting dalam upaya pengelolaan energi yang berkelanjutan karena mampu memberikan gambaran yang jelas mengenai potensi penghematan yang dapat dilakukan berdasarkan kondisi riil penggunaan energi. Proses audit ini mencakup analisis data konsumsi energi, pengamatan langsung terhadap

dap operasional peralatan, dan evaluasi efisiensi sistem kelistrikan secara menyeluruh [9].

Manfaat dari pelaksanaan audit energi tidak hanya terbatas pada penghematan biaya listrik, tetapi juga memberikan kontribusi terhadap pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan. Efisiensi energi menjadi salah satu indikator penting dalam penilaian kinerja lingkungan sebuah institusi [10]. Hasil audit energi dapat dijadikan dasar penyusunan kebijakan energi internal yang mendorong perubahan perilaku, penggantian peralatan lama yang boros energi, serta pemanfaatan teknologi hemat energi seperti lampu LED dan sistem otomatisasi [11]. Audit energi juga menjadi acuan dalam menetapkan standar operasional penggunaan peralatan listrik agar berjalan pada level efisien [12].

Penerapan audit energi perlu disesuaikan dengan karakteristik fisik bangunan, aktivitas penghuni, serta perangkat listrik yang digunakan. Setiap lokasi memiliki profil konsumsi energi yang berbeda tergantung dari intensitas aktivitas, luas bangunan, jumlah perangkat, dan perilaku pengguna [13]. Oleh karena itu, audit energi harus dilaksanakan berdasarkan data yang akurat dan pengamatan yang komprehensif agar hasil rekomendasi yang diberikan bersifat aplikatif dan realistis [14]. Proses ini sangat penting untuk mendukung terciptanya lingkungan kampus yang ramah energi dan bertanggung jawab terhadap keberlanjutan lingkungan [15].

Fakultas Teknik Universitas Islam Malang merupakan salah satu fakultas yang memiliki tingkat aktivitas tinggi dalam operasional sehari-hari. Aktivitas laboratorium, kegiatan perkuliahan, penggunaan perangkat komputer, sistem pencahayaan, dan pendingin ruangan merupakan komponen utama yang menyerap energi listrik dalam jumlah besar. Kompleksitas penggunaan energi di Fakultas Teknik menjadi tantangan tersendiri dalam mengelola konsumsi listrik agar tetap efisien namun tidak mengganggu aktivitas akademik. Kondisi ini menuntut adanya strategi pengelolaan energi yang lebih terukur dan berbasis data agar tercapai efisiensi tanpa mengurangi kenyamanan dan produktivitas civitas akademik.

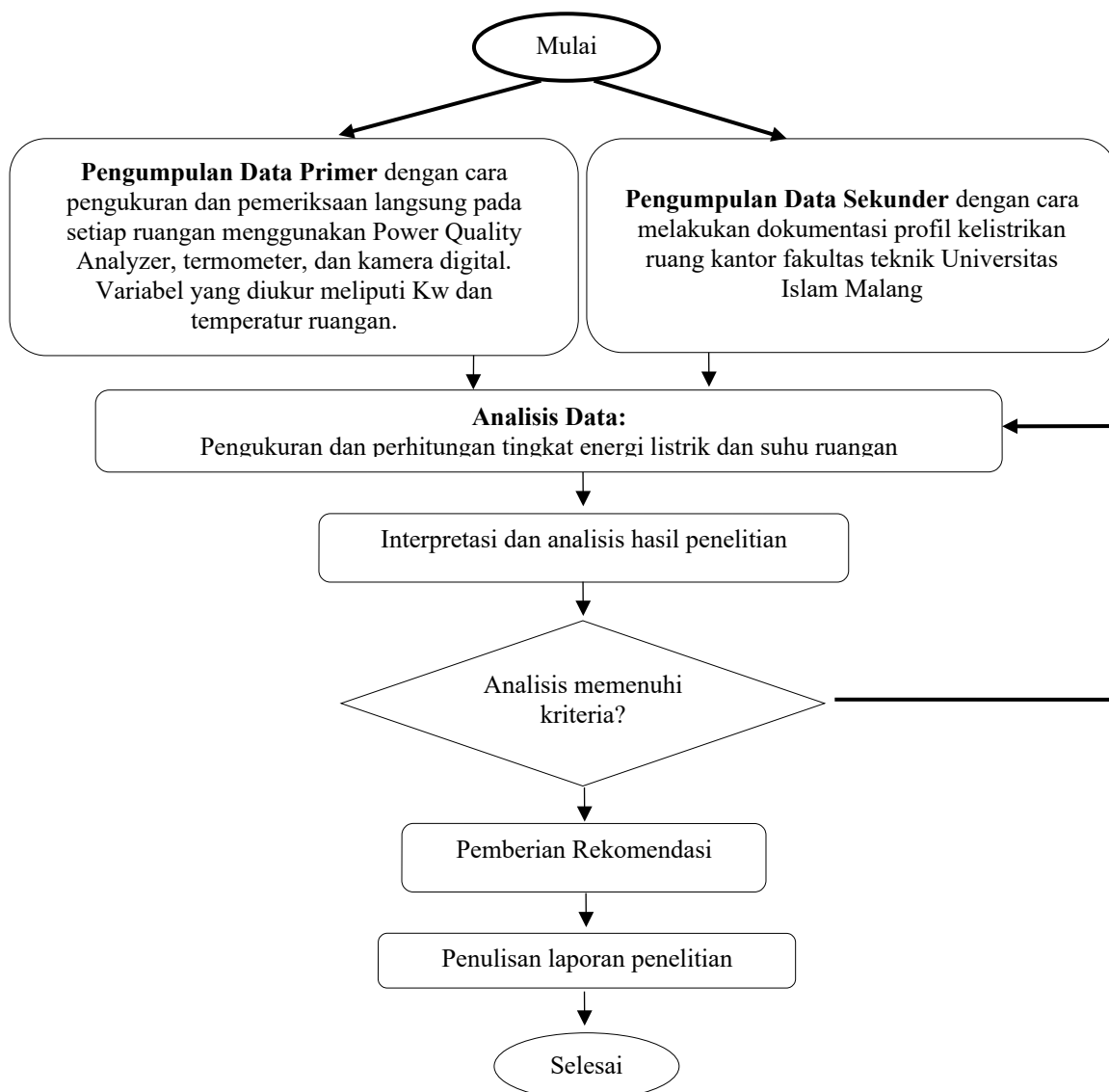
Penelitian ini dilaksanakan untuk menganalisis tentang perbandingan p

penggunaan energi listrik oleh AC ketika ventilasi terbuka dan ketika ventilasi tertutup sebagai bagian dari audit energi untuk pencapaian efisiensi penggunaan energi di kantor Fakultas Teknik Universitas Islam Malang. Hal tersebut dilakukan dikarenakan AC merupakan salah satu perangkat dengan tingkat konsumsi energi listrik tertinggi di ruang tersebut. Analisis ini diharapkan mampu memberikan kontribusi nyata terhadap pengelolaan energi di institusi pend

idikan tinggi serta memperkuat komitmen terhadap prinsip keberlanjutan dan efisiensi dalam operasional kampus.

## II. METODE

Penelitian ini merupakan sebuah penelitian deskriptif yang mengadopsi pendekatan kuantitatif, dilaksanakan di gedung Fakultas Teknik Universitas Islam Malang pada bulan Oktober 2024.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Berdasarkan diagram alir penelitian, penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, yakni:

1. Pengumpulan data primer yang dilakukan pada Oktober 2024 dengan cara melakukan pengukuran langsung terhadap konsumsi energi listrik oleh AC dalam dua

kondisi ventilasi, yaitu saat ventilasi dibuka dan saat ventilasi ditutup menggunakan bubble wrap. Selain itu, suhu ruangan juga diukur pada masing-masing kondisi untuk mengetahui pengaruh ventilasi terhadap efisiensi pendinginan ruangan. Pengukuran

- dilakukan dengan menggunakan alat Power Quality Analyzer untuk konsumsi listrik dan termometer untuk suhu ruangan.
2. Pengumpulan data data sekunder berupa profil kelistrikan ruang kantor Fakultas Teknik Universitas Islam Malang. Data ini meliputi informasi umum mengenai sistem kelistrikan, kapasitas daya, beban peralatan, serta distribusi penggunaan listrik di lingkungan kantor.
  3. Seluruh hasil pengukuran dari alat Power Quality Analyzer dan termometer dicatat secara sistematis, kemudian dikelompokkan berdasarkan dua kondisi ventilasi yang diuji, yakni terbuka dan tertutup, guna mempermudah analisis perbandingan.
  4. Tahap selanjutnya adalah melakukan analisis deskriptif terhadap data primer dan sekunder untuk menggambarkan hubungan antara kondisi ventilasi dengan konsumsi energi listrik dan suhu ruangan. Analisis ini memfokuskan pada identifikasi pola dan perbedaan konsumsi energi yang muncul di antara kedua kondisi ventilasi. (5) Akhirnya, peneliti menyusun laporan penelitian yang memuat hasil analisis dan kesimpulan mengenai efisiensi penggunaan energi berdasarkan perlakuan ventilasi, serta memberikan rekomendasi teknis untuk penghematan energi di ruang kantor yang bersangkutan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, audit energi diarahkan secara spesifik untuk mengevaluasi efisiensi penggunaan energi pada beban pendinginan, yakni Air Conditioner (AC), yang sering kali menjadi salah satu penyumbang konsumsi energi terbesar di ruang kantor fakultas teknik Universitas Islam Malang. AC yang dilakukan pengukuran dalam penelitian ini adalah AC merek Panasonic dengan tegangan 220V, frekuensi 50Hz, kapasitas pendinginan 5.28 kW (setara 18000 BTU/h), serta memiliki tekanan tinggi 4.15 MPa dan tekanan rendah 2.55 MPa.



Gambar 2. AC di Ruang Kantor

Langkah pertama dalam audit energi ini adalah pengumpulan data dan pengukuran penggunaan energi aktual AC pada kondisi operasional yang berbeda. Peneliti melakukan pencatatan secara rinci terhadap konsumsi energi AC dalam dua kondisi utama, yaitu saat ventilasi ruangan dalam keadaan terbuka dan saat ventilasi tertutup. Ventilasi ruangan ditutup dengan menggunakan *bubble wrap* berwarna putih yang merupakan kemasan pelindung yang terbuat dari plastik polietilen berkualitas tinggi. Berbentuk lembaran dengan gelembung-gelembung udara kecil di permukaannya. Penggunaan *bubble wrap* bertujuan untuk meminimalkan pertukaran panas dengan lingkungan luar, sehingga hasil pengukuran lebih akurat dan merepresentasikan beban pendinginan yang sebenarnya.



Gambar 3. Penutup Ventilasi Ruangan

Pengukuran dilakukan dengan alat yang terkalibrasi dan diletakkan di titik strategis untuk merekam konsumsi daya secara akurat dan berkelanjutan. Alat yang dimaksud tersebut adalah Power Quality Analyzer 3100 merek Hioki sesuai standar IEC61000-4-30 Class S yang dilengkapi panduan layar untuk mempermudah pengaturan dan pengujian. Alat tersebut merupakan alat ukur yang digunakan untuk menganalisis kualitas dan efisiensi penggunaan energi listrik secara komprehensif. Alat ini mampu mengukur parameter penting seperti tegangan, arus, faktor daya, unbalance, dan fluktuasi tegangan dalam sistem listrik secara real-time. Dengan data yang diperoleh, PQ Analyzer membantu mengidentifikasi potensi pemborosan energi dan permasalahan kelistrikan lainnya, sehingga memungkinkan perencanaan tindakan korektif dan efisiensi energi yang lebih baik di suatu instalasi. Selain itu, secara lebih spesifik, proses audit energi dengan menggunakan alat ukur tersebut bertujuan untuk mendapatkan data aktual tentang perilaku penggunaan energi yang menjadi dasar utama dalam melakukan analisis perbandingan efisiensi.



Gambar 4. Power Quality Analyzer 3100 Merek Hioki

Langkah berikutnya dari audit energi ini adalah analisis data yang telah dikumpulkan untuk mengetahui kecenderungan konsumsi energi AC dalam dua skenario tersebut. Dalam tahap ini, dilakukan perhitungan intensitas

konsumsi energi serta perbandingan efisiensi pendinginan yang terjadi ketika ventilasi ruangan dibuka versus ditutup.

Tahap terakhir dari audit energi ini melibatkan interpretasi hasil analisis dan penyusunan rekomendasi untuk optimalisasi penggunaan energi pendingin di ruang kantor tersebut. Rekomendasi yang dirumuskan didasarkan kepada data yang diperoleh. Jika menutup ventilasi saat AC dinyalakan memberikan efisiensi energi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi ventilasi terbuka, maka salah satu rekomendasi penting adalah penyesuaian prosedur operasional standar (SOP) penggunaan AC di lingkungan kantor, dengan menetapkan kebijakan bahwa ventilasi ruangan sebaiknya tetap tertutup selama AC beroperasi.

Untuk dapat membandingkan besarnya konsumsi energi pada saat ventilasi terbuka dan ventilasi tertutup ditampilkan Hasil pengukuran audit energi pada 1.

Tabel 1. Energi dalam Pengukuran Tingkat Konsumsi AC sebelum dan setelah Ventilasi Ruangan Ditutup

| No | Hari Pengukuran | Waktu Pengukuran    | Daya Listrik Saat Ventilasi Terbuka (kW) | Daya Listrik Setelah Ventilasi Ditutup (kW) | Waktu Pengukuran | Suhu Ruangan (C°) |
|----|-----------------|---------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------|-------------------|
| 1  | 12/11/2024      | 11.02.24 - 11.18.54 | 0,310                                    | -                                           | 11.03            | 26,8°C            |
| 2  | 12/11/2024      | 11.19.04 - 11.35.34 | 1,031                                    | -                                           | 11.12            | 26,4°C            |
| 3  | 12/11/2024      | 11.35.44 - 11.52.14 | 1,759                                    | -                                           | 11.37            | 25,7°C            |
| 4  | 12/11/2024      | 11.52.24 - 12.05.24 | 2,414                                    | -                                           | 12.12            | 25,4°C            |
| 5  | 12/11/2024      | 15.30.00 - 15.46.30 | -                                        | 2,436                                       | 15.40            | 25,5°C            |
| 6  | 12/11/2024      | 15.46.40 - 16.03.10 | -                                        | 1,244                                       | 15.50            | 25,5°C            |
| 7  | 12/11/2024      | 16.03.20 - 16.19.50 | -                                        | 0,915                                       | 16.18            | 25,5°C            |
| 8  | 12/11/2024      | 16.20.00 - 16.32.55 | -                                        | 0,613                                       | 16.35            | 25,5°C            |
|    |                 | Rata-Rata Daya (kW) | 1,38                                     | 1,30                                        |                  |                   |
|    |                 | Rata-Rata Daya (W)  | 1.378                                    | 1.302                                       |                  |                   |

Sumber : Hasil Pengukuran Energi Listrik di Ruang Kantor Fakultas Teknik Universitas Islam Malang (2024)

Pada Tabel 1. dapat dilihat bahwa Konsumsi daya Listrik oleh AC pada saat ventilasi terbuka menunjukkan nilai rata-rata sebesar 1,38 kW. Konsumsi daya Listrik oleh AC pada saat ventilasi tertutup menunjukkan nilai rata-rata sebesar 1,30 kW. Apabila AC digunakan selama jam kerja (8 jam) maka konsumsi energi Listrik oleh AC adalah sebesar 11,03 kW apabila ventilasi terbuka, sedangkan bila ventilasi ditutup, maka konsumsi energi adalah sebesar 10,41 kW.

Tabel 1. menunjukkan bahwa dalam keadaan ventilasi terbuka, konsumsi daya oleh AC tampak makin tinggi. Hal tersebut mungkin disebabkan oleh beberapa faktor, yakni adanya sirkulasi udara luar yang masuk ke dalam ruangan melalui ventilasi terbuka dan juga dari pintu maupun jendela dari ruangan lantai 2. Ruang kantor yang menjadi lokasi pengukuran terdiri dari dua lantai, dan meskipun pengukuran difokuskan pada lantai 1, ventilasi di lantai 2 tetap dibiarkan terbuka



sepanjang waktu. Karena lantai 2 terhubung langsung dengan lantai 1 melalui akses tangga, maka udara panas dari luar yang masuk melalui ventilasi lantai 2 berpotensi mengalir ke lantai 1 dan memengaruhi suhu ruangan yang sedang dikondisikan oleh AC.

Selain itu, ketika ventilasi dibuka, udara dingin yang dihasilkan oleh AC di lantai 1 dapat lebih mudah keluar melalui celah-celah yang terbuka. Hal ini menyebabkan AC harus bekerja lebih keras untuk mempertahankan suhu ruangan tetap stabil. Akibatnya, daya yang dikonsumsi meningkat karena AC lebih sering menyala dalam mode pendinginan aktif daripada dalam kondisi ventilasi tertutup. Proses pertukaran udara yang tidak terkontrol ini menyebabkan ketidakseimbangan suhu yang lebih cepat, sehingga sistem pendingin bekerja lebih intensif untuk mengkompensasi perubahan suhu yang terjadi.

Kondisi ini berbeda ketika ventilasi dalam keadaan tertutup. Dengan minimnya pertukaran udara dari luar, suhu dalam ruangan menjadi lebih stabil dan lebih mudah dikondisikan oleh AC. Karena udara dingin cenderung bertahan di dalam ruangan, AC tidak perlu bekerja terlalu keras untuk mempertahankan suhu yang diinginkan. Ini ditunjukkan oleh penurunan konsumsi daya rata-rata dari 1,38 kW menjadi 1,30 kW dalam satu jam. Walaupun perbedaan angkanya terlihat kecil, jika dikalikan dengan durasi penggunaan AC selama jam kerja (8 jam), maka selisih konsumsi energi menjadi cukup signifikan.

Dalam sehari kerja penuh, AC akan mengonsumsi sekitar 11,03 kW jika ventilasi ruangan dibiarkan terbuka, sementara dalam kondisi ventilasi tertutup, konsumsi daya turun menjadi 10,41 kW. Selisih sebesar 0,61 kW ini menunjukkan adanya efisiensi energi yang lebih baik ketika sirkulasi udara dari luar diminimalkan. Meskipun ventilasi di lantai 2 tetap terbuka, menutup ventilasi di lantai 1 sudah memberikan dampak positif dalam pengurangan konsumsi listrik oleh AC. Ini juga menunjukkan pentingnya manajemen ventilasi yang baik dalam upaya penghematan energi, terutama di ruang perkantoran yang menggunakan sistem pendingin udara.

Dengan demikian hasil pengukuran menunjukkan adanya penghematan konsumsi energi Listrik yang diserap oleh AC apabila ventilasi ditutup pada ruangan kantor FT.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil audit energi yang dilakukan di ruang kantor Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, diketahui bahwa

ada perbedaan cukup signifikan energi listrik yang dikonsumsi oleh AC ketika ventilasi terbuka dan tertutup. Konsumsi daya rata-rata AC saat ventilasi terbuka sebesar 1,38 kW, sedangkan saat ventilasi tertutup turun menjadi 1,30 kW. Jika penggunaan AC berlangsung selama delapan jam kerja, maka total energi yang dikonsumsi dalam kondisi ventilasi terbuka mencapai 11,03 kWh, sedangkan dalam kondisi ventilasi tertutup hanya sebesar 10,41 kWh. Ini menunjukkan adanya selisih konsumsi energi sebesar 0,61 kWh per hari kerja.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ikhsan, M., & Saputra, M. (2018). Audit Energi Sebagai Upaya Proses Efisiensi Pemakaian Energi Listrik Di Kampus Universitas Teuku Umar (UTU) Meulaboh. *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi dan Teknologi*, 2(1).
- [2] Gunawan, W., Juniarti, A. D., & Rosihan, D. (2022). Audit Energi Listrik Pada Bangunan Gedung Kampus 1 Universitas Banten Jaya: (Studi Kasus Gedung 4 Universitas Banten Jaya). *Jurnal Intent: Jurnal Industri dan Teknologi Terpadu*, 5(2), 50-67.
- [3] Mulyadi, Y., Rizki, A., & Sumarto, S. (2013). Analisis Audit Energi untuk Pencapaian Efisiensi Penggunaan Energi di Gedung JICA FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia. *electrans*, 12(1), 81-88.
- [4] Pasisarha, D. S. (2012). Evaluasi IKE Listrik Melalui Audit Awal Energi Listrik di Kampus Polines. *Jurnal Ilmiah pada Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang: Diterbitkan*.
- [5] Despa, D., Nama, G. F., Septiana, T., & Saputra, M. B. (2021). Audit Energi Listrik Berbasis Hasil Pengukuran Dan Monitoring Besaran Listrik Pada Gedung A Fakultas Teknik Unila. *Electrician: Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 15(1), 33-38.
- [6] Desky, F. S., Hardi, S., Rohana, R., & Harahap, M. (2022). Intensitas Konsumsi Energi Listrik Dan Analisa Peluang Hemat Energi Pada Gedung A, B Dan M Di Kampus Universitas Pembangunan Panca Budi. *RELE*

- (*Rekayasa Elektrikal dan Energi*): *Jurnal Teknik Elektro*, 4(2), 104-108.
- [7] Teruna, J. C. (2019). Audit Energi Awal Melalui Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Listrik (Studi Kasus Pada Gedung Politeknik Muara Teweh). *Elektrika Borneo*, 5(2), 27-30.
- [8] Y. Mulyadi, A. Rizki, dan Sumarto, "Analisis Audit Energi untuk Pencapaian Efisiensi Penggunaan Energi di Gedung JICA FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia," *Electrans*, vol. 12, no. 1, 2013.
- [9] A. W. Biantoro dan D. S. Permana, "Analisis Audit Energi Untuk Pencapaian Efisiensi Energi Di Gedung Ab, Kabupaten Tangerang, Banten" *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 6, no. 2, 2017, doi: 10.22441/jtm.v6i2.1186.
- [10] C. H. Prasetyo dan A. Zayadi, "Audit Energi Untuk Meningkatkan Efisiensi Konsumsi Energi Pada Jakarta Di Gedung" *Bina Teknika*, vol. 15, no. 2, 2020, doi: 10.54378/bt.v15i2.964.
- [11] I. W. Alit Sutresna, A. Ibi Weking, dan I. W. Rinas, "Audit Energi Untuk Efisiensi Energi Pada Gedung PT. Sejahtera Indobali Trada" *Jurnal SPEKTRUM*, vol. 5, no. 2, 2018, doi: 10.24843/spektrum.2018.v05.i02.p37.
- [12] M. K. Anam, B. A. N. M. Irvan, T. N. Hanan, S. Handoko, dan T. Andromeda, "Audit Energi untuk Mengetahui Peluang Penghematan Energi dan Mencapai Efisiensi Energi di Gedung Utama Inspektorat Provinsi Jawa Tengah," *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 12, no. 4, 2023, doi: 10.14710/transient.v12i4.141-148.
- [13] H. MAO, P. Zhu, dan J. Li, "Energy consumption index minimized resource allocation in hybrid energy multiuser OFDM system with distributed antennas," *ITM Web of Conferences*, vol. 17, 2018, doi: 10.1051/itmconf/20181703015.
- [14] Digiconomist, "Ethereum Energy Consumption Index (beta) - Digiconomist," Digiconomist.
- [15] L. Zhao, J. Zhang, dan J. Ma, "The application of building energy consumption index in campus energy efficiency management platform," *International Journal of Smart Home*, vol. 9, no. 7, 2015, doi: 10.14257/ijsh.2015.9.7.11