

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya aktivitas pendidikan dan pertumbuhan jumlah mahasiswa di Universitas PGRI Madiun, kebutuhan akan energi listrik di lingkungan kampus juga meningkat. Gedung-gedung perkuliahan, laboratorium, ruang dosen, dan fasilitas penunjang lainnya sangat bergantung pada pasokan listrik untuk pencahayaan, pendinginan udara (AC), serta operasional perangkat elektronik (B. Gunawan et al., 2012). Jika pasokan energi listrik terganggu atau penggunaannya tidak terkontrol, maka berbagai aktivitas kampus akan terganggu secara signifikan. Selain itu, konsumsi listrik yang terus meningkat juga berdampak pada peningkatan biaya operasional kampus yang harus ditanggung setiap bulan (Mukarom et al., 2014). Di samping itu, penggunaan energi listrik yang tidak efisien dapat menyebabkan pemborosan sumber daya yang berharga. Hal ini juga berdampak negatif pada lingkungan karena semakin tinggi konsumsi listrik, semakin besar emisi karbon yang dihasilkan dari proses pembangkitan energi (Susyanto, 2012).

Gedung Universitas PGRI Madiun Kampus 2 merupakan salah satu fasilitas pendidikan yang memiliki tingkat pemakaian energi listrik cukup tinggi, terutama untuk sistem pencahayaan dan sistem pendingin udara. Gedung ini setiap hari digunakan untuk berbagai aktivitas mulai dari perkuliahan, seminar, hingga kegiatan administrasi yang membutuhkan kenyamanan ruangan. Penggunaan

sistem pencahayaan yang terus menyala dan pendingin udara yang beroperasi dalam durasi lama menjadi penyumbang utama tingginya konsumsi energi listrik (Pamungkas et al., 2025). Jika tidak dilakukan evaluasi secara berkala, maka pola penggunaan energi yang berlebihan ini dapat berujung pada pemborosan yang cukup besar (Ya'u Muhammad et al., 2018). Informasi ini menjadi dasar untuk menentukan apakah pemakaian energi sudah efisien atau justru memerlukan perbaikan dan penghematan. Selain itu, pemahaman ini juga membantu dalam merumuskan strategi pengelolaan energi yang tepat agar tetap menjaga kenyamanan pengguna gedung. Dengan demikian, gedung dapat beroperasi secara optimal sekaligus mendukung program kampus ramah lingkungan (Riyadi & Tambunan, 2017).

Melalui pendekatan konservasi energi, salah satu langkah strategis yang dapat dilakukan adalah studi estimasi, yaitu pendekatan evaluasi konsumsi energi yang dilakukan tanpa pengukuran langsung di lapangan (Chen et al., 2025). Studi estimasi ini dilakukan dengan cara menganalisis data teknis peralatan listrik, luas area gedung, dan pola penggunaan harian yang sudah ada. Metode ini dinilai lebih praktis dan hemat biaya karena tidak memerlukan alat ukur khusus serta bisa dilakukan dalam waktu relatif singkat. Hasil dari studi estimasi dapat digunakan untuk mengetahui perkiraan konsumsi energi dan potensi efisiensi yang bisa dicapai (Soelami et al., 2021). Pendekatan ini juga membantu mengidentifikasi area atau peralatan mana saja yang menyumbang konsumsi energi terbesar dan berpotensi dihemat. Dengan demikian, pengelola gedung dapat merencanakan tindakan perbaikan secara bertahap dan terarah sesuai prioritas. Selain itu, studi estimasi juga

dapat dijadikan sebagai dasar dalam menyusun kebijakan penggunaan energi di masa mendatang. Hal ini sejalan dengan upaya kampus untuk mewujudkan lingkungan yang lebih hemat energi dan berkelanjutan (Rehiara et al., 2023).

Upaya ini dapat dilakukan, misalnya, dengan mengganti lampu konvensional dengan lampu LED, mengatur waktu operasional pendingin udara (AC), serta memperbaiki sistem kelistrikan yang sudah tidak efisien. Penggantian lampu konvensional ke lampu LED terbukti dapat menekan konsumsi energi secara signifikan karena LED memiliki efisiensi yang jauh lebih tinggi (Dewi, 2025). Selain itu, pengaturan suhu dan waktu nyala pendingin udara (AC) juga memiliki peranan penting dalam mengurangi beban listrik harian (Rozaq et al., 2019). Dengan penjadwalan yang tepat, penggunaan AC dapat disesuaikan dengan kebutuhan aktivitas di setiap ruang sehingga tidak terjadi pemborosan. Pembaruan sistem kelistrikan, seperti mengganti instalasi yang sudah tua atau tidak layak, juga mampu meningkatkan efisiensi dan mengurangi risiko kerusakan (Ekayuliana et al., 2025). Semua langkah ini jika dilakukan secara terpadu akan memberikan dampak besar dalam penghematan biaya listrik bulanan. Hasil dari audit energi atau studi estimasi tersebut dapat memberikan gambaran konkret tentang besarnya potensi penghematan energi dan biaya (Agus et al., 2020). Selain keuntungan finansial, langkah ini juga menunjukkan komitmen kampus dalam mendukung program pengurangan emisi karbon dan menjaga kelestarian lingkungan (Susyanto, 2012).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efisiensi penggunaan energi listrik pada sistem pencahayaan dan pendingin udara di Gedung Universitas PGRI Madiun Kampus 2, serta memberikan rekomendasi teknis yang

dapat diterapkan untuk mewujudkan lingkungan kampus yang hemat energi dan berkelanjutan. Analisis dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi aktual penggunaan energi di gedung serta peluang-peluang perbaikan yang bisa diimplementasikan (Hassan et al., 2020). Dengan adanya rekomendasi teknis yang dihasilkan, pihak pengelola dapat menyusun rencana penghematan energi yang lebih tepat sasaran dan efektif. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi acuan bagi gedung-gedung lain di lingkungan kampus maupun di institusi pendidikan lain yang memiliki permasalahan serupa (Irma Yulhana, Raihan Putri, 2023). Hasil penelitian ini bukan hanya bermanfaat dari sisi teknis dan finansial, tetapi juga mendukung pencapaian target kampus dalam aspek lingkungan dan sosia (Hassan et al., 2020). Dengan demikian, diharapkan tercipta budaya hemat energi di kalangan civitas akademika yang berkelanjutan (Susyanto, 2012). Penelitian ini juga dapat menjadi kontribusi nyata Universitas PGRI Madiun dalam mendukung gerakan nasional penghematan energi. Harapannya, kampus dapat menjadi contoh teladan dalam pengelolaan energi yang efisien dan bertanggung jawab.

B. Batasan Masalah

1. Penelitian ini difokuskan pada analisis efisiensi penggunaan energi listrik pada sistem pencahayaan dan sistem pendingin udara (AC) di Gedung Universitas PGRI Madiun Kampus 2.
2. Evaluasi efisiensi energi dibatasi pada perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) yang diperoleh dari data studi estimasi awal dan rinci, dengan

mengacu pada standar Permen ESDM No. 13 Tahun 2012 sebagai pedoman klasifikasi tingkat efisiensi (Susyanto, 2012); (Mukarom et al. 2014).

C. Perumusan Masalah

1. Bagaimana perhitungan pemakaian energi listrik berdasarkan IKE?
2. Bagaimana tingkat efisiensi penggunaan energi listrik di Gedung Universitas PGRI Madiun Kampus 2 berdasarkan nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE)?
3. Apa saja peluang penghematan energi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik pada gedung tersebut?

D. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui perhitungan pemakaian energi listrik pada Gedung Universitas PGRI Madiun Kampus 2 berdasarkan nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE).
2. Menganalisis tingkat efisiensi penggunaan energi listrik di Gedung Universitas PGRI Madiun Kampus 2 berdasarkan nilai IKE.
3. Mengidentifikasi serta memberikan rekomendasi peluang penghematan energi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik pada gedung tersebut.

E. Kegunaan Penelitian

1. Bagi universitas dan pengambil kebijakan, sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan yang berkaitan dengan manajemen energi gedung agar lebih efisien dan hemat biaya. Hasil penelitian ini dapat

menjadi dasar dalam merancang kebijakan pengelolaan energi yang mendukung keberlanjutan operasional kampus.

2. Bagi pengelola gedung, sebagai panduan teknis dalam melakukan konservasi energi melalui pendekatan studi estimasi dan optimalisasi sistem pencahayaan serta pendingin udara. Penelitian ini memberikan data dan rekomendasi praktis yang dapat dijadikan acuan dalam penerapan program efisiensi energi secara bertahap dan terukur.
3. Bagi dosen dan peneliti, sebagai referensi ilmiah untuk pengembangan penelitian lanjutan yang berkaitan dengan efisiensi energi di sektor pendidikan maupun bangunan komersial. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat digunakan sebagai bahan ajar atau studi kasus dalam proses pembelajaran di bidang teknik elektro dan energi.
4. Bagi masyarakat umum, sebagai bentuk kontribusi terhadap peningkatan kesadaran akan pentingnya penghematan energi listrik. Penelitian ini juga mendukung upaya pelestarian lingkungan dan pengurangan dampak negatif dari konsumsi energi berlebih melalui praktik efisiensi energi di sektor pendidikan.