

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi memegang peranan penting dalam kelangsungan operasional, baik di sektor industri maupun instansi lainnya. Ketersediaan energi sangat berkaitan erat dengan aktivitas produksi dan layanan, sehingga diperlukan langkah-langkah konservasi guna mencapai efisiensi dan optimasi penggunaan. Terutama pada konsumsi listrik, yang berkontribusi besar terhadap biaya operasional, upaya optimalisasi menjadi semakin mendesak seiring dengan meningkatnya tarif dasar listrik yang dipicu oleh keterbatasan sumber daya bahan bakar untuk pembangkit. Hal ini mendorong berbagai pihak untuk lebih hemat energi demi kelangsungan operasional. Seiring dengan pertumbuhan industri dan ekonomi yang menyebabkan peningkatan permintaan energi, pentingnya kesadaran dalam penggunaan energi menjadi salah satu strategi penghematan. Pemerintah Republik Indonesia menanggapi hal ini dengan menerbitkan Instruksi Presiden (INPRES) No. 13 Tahun 2011, tertanggal 11 Agustus 2011, yang mengatur tentang penghematan energi dan air. Instruksi tersebut secara khusus menekankan efisiensi pada sistem pencahayaan gedung, penggunaan pendingin udara (AC), serta perangkat elektronik kantor lainnya[1].

Sebuah penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tarif listrik global naik sekitar 7% setiap tahun. Sementara itu, di Indonesia direncanakan kenaikan sebesar 6% setiap empat bulan, yang dimaksudkan untuk mendukung pembangunan pembangkit baru dalam rangka memenuhi kebutuhan konsumsi listrik yang meningkat. Penelitian lain menunjukkan bahwa jika setiap pembangkit yang ada mampu menghemat energi sebesar 5–10%, maka kebutuhan pembangunan pembangkit baru di tahun berikutnya dapat ditekan. Selain itu, kebutuhan energi nasional mengalami peningkatan rata-rata sebesar 8,4% per tahun, setara dengan sekitar 5.700 Mega Watt. Dan biaya investasi untuk membangun infrastruktur kelistrikan adalah 88,4 triliun tiap tahunnya, sedangkan produksi listrik PLN (Perusahaan Listrik Negara) hanya mampu menutup dana sebesar 60 triliun per tahun. Berdasarkan hasil penelitian tersebut terdapat selisih sekitar 28 triliun per tahun, yang mana selisih nominal tersebut perlu dilakukan penelitian lebih jauh untuk mencapai penghematan anggaran biaya seefisien mungkin. Berdasarkan kutipan-kutipan

penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa penghematan energi memegang peranan penting dalam mendukung kelangsungan operasional, baik di sektor industri maupun instansi lainnya. Dari kondisi tersebut, dapat dirumuskan suatu permasalahan, yaitu bagaimana cara mengoptimalkan penggunaan energi secara efektif, khususnya pada sistem pencahayaan dan pendingin ruangan. Tujuan dari studi literatur ini adalah untuk menunjukkan sejauh mana pengaruh audit energi dalam mendukung efisiensi energi listrik pada kedua sistem tersebut. Aspek-aspek ini akan dibahas secara lebih mendalam dalam bagian pembahasan, dengan dukungan dari berbagai referensi penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Pengkondisian udara merupakan proses pengaturan terhadap suhu, kelembapan, kebersihan, dan distribusi udara secara simultan untuk menciptakan kondisi yang nyaman bagi penghuni ruangan. Dalam praktiknya, proses ini sering dikaitkan dengan pendinginan udara hingga mencapai temperatur dan kelembapan yang ideal. Saat ini, penggunaan AC (*Air Conditioner*) telah menjadi kebutuhan pokok dalam berbagai aktivitas sehari-hari, termasuk di gedung perkantoran dan auditorium. Selain menciptakan kenyamanan termal, penggunaan AC juga berperan dalam meningkatkan produktivitas kerja[2].

Namun, instalasi dan pengoperasian sistem tata udara memerlukan investasi biaya yang cukup besar. Jika sistem ini tidak sesuai dengan kebutuhan ruangan, maka akan terjadi pemborosan energi dan biaya operasional yang tinggi. Setiap ruangan memiliki beban pendinginan puncak serta beban total yang bervariasi tergantung waktu. Oleh karena itu, sebelum pemasangan sistem pendingin, penting untuk mengetahui beban maksimum dan beban parsial secara akurat agar dapat dipilih peralatan yang sesuai. Dengan begitu, dapat dihindari pemborosan energi dan biaya, sekaligus memastikan bahwa kapasitas mesin memadai untuk mencapai kenyamanan yang diinginkan. Untuk mewujudkan hal ini, diperlukan perhitungan beban pendingin yang akurat guna menentukan kapasitas sistem pengkondisian udara yang optimal. Namun saat ini, kondisi suhu udara pada ruang auditorium saat digunakan pada acara-acara tidak sesuai dengan set point suhu yang diharapkan sehingga para penghuni/pengguna merasa kurang nyaman. Hal ini diperkuat dengan adanya komplain dan keluhan dari para pengguna ruang auditorium[3].

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang memiliki dua musim, yaitu musim kemarau dan musim hujan. Perbedaan musim ini menyebabkan kebutuhan akan

pengkondisian udara juga berubah-ubah tergantung waktu dan kondisi lingkungan. Dalam kehidupan modern saat ini, kenyamanan lingkungan serta udara yang bersih dan sehat menjadi kebutuhan penting bagi manusia dalam mendukung aktivitasnya agar dapat bekerja secara optimal. Kenyamanan tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi termal udara dalam ruangan, terutama kelembapan dan suhu udara yang bervariasi. Oleh karena itu, dalam proses pengkondisian udara pada suatu ruangan, sangat penting untuk mengetahui standar suhu yang nyaman bagi manusia. *Air Conditioner* (AC), atau yang lebih dikenal sebagai alat penyejuk udara, bekerja dengan cara menyerap panas dari dalam ruangan dan menggantinya dengan udara sejuk. Untuk menentukan sistem tata udara yang tepat, perlu dilakukan analisis terhadap kondisi ruangan guna menghitung beban kalor. Tujuan analisis ini adalah untuk membantu dalam memilih kapasitas AC yang sesuai agar dapat bekerja secara optimal. Ruangan yang dilengkapi sistem pengkondisian udara yang baik akan menciptakan lingkungan yang nyaman, dengan temperatur sejuk dan udara bersih, sehingga membuat penghuni merasa betah. Dengan melakukan perhitungan beban pendinginan secara cermat, energi listrik yang dibutuhkan untuk menjalankan AC dapat digunakan secara lebih efisien. Suhu dan kelembapan udara yang stabil dan sesuai akan meningkatkan kenyamanan termal dalam ruangan. Penyesuaian ukuran AC yang sesuai dengan kebutuhan listrik dan kondisi ruangan juga sangat berperan dalam menciptakan kenyamanan optimal bagi penghuni. Beban pendinginan ini biasanya dipengaruhi oleh luas area ruangan, karakteristik bangunan, serta jumlah orang yang menempati ruangan tersebut[4].

Pada sistem pencahayaan ketidakmampuan dalam mengatur pencahayaan dengan tepat dapat menyebabkan pemborosan energi yang signifikan dan biaya operasional yang lebih tinggi. Penggunaan pencahayaan yang tidak efisien. Pada sistem pendingin, permasalahan utamanya terletak pada konsumsi energi yang berlebihan, terutama pada penggunaan sistem pendingin udara (AC) yang tidak efisien. Mengatasi permasalahan ini, dengan mengoptimalkan sistem pencahayaan dan pendingin, gedung dapat mengurangi konsumsi energi, menekan biaya operasional, serta berkontribusi pada pengurangan emisi karbon yang merusak lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana menentukan sistem pencahayaan yang sesuai dengan standart ruangan, dengan mempertimbangkan kebutuhan pengguna dan spesifikasi lingkungan?
2. Bagaimana merancang dan merekomendasikan sistem pendingin yang optimal untuk memenuhi kebutuhan lingkungan tertentu dengan mempertimbangkan faktor efisiensi energi dan biaya operasional lebih rendah?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengembangkan rekomendasi sistem pendingin dan pencahayaan yang optimal, dan sesuai dengan kebutuhan lingkungan tertentu.
2. Menciptakan kondisi lingkungan yang nyaman bagi pengguna, baik dalam hal suhu maupun pencahayaan, sehingga mendukung aktivitas dan produktivitas.

1.3.2 Manfaat

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat yaitu :

1. Menciptakan lingkungan yang kondusif, dengan suhu dan pencahayaan yang optimal sesuai kebutuhan pengguna.
2. Sistem pendingin dan pencahayaan yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan nilai estetika dan fungsionalitas suatu ruang.
3. Sistem pendingin dan pencahayaan yang efisien dapat mengurangi kebutuhan energi secara signifikan, membantu menghemat sumber daya dan biaya operasional.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian dari proposal skripsi ini sebagai berikut :

1. Penelitian hanya akan fokus pada 3 ruangan yaitu ruang prodi teknik elektro, ruang auditorium mini dan ruang kelas 207
2. Penelitian hanya akan fokus pada sistem pendingin dan sistem pencahayaan tanpa mencakup sistem tambahan seperti pemanas atau pengelolaan udara terintegrasi.

1.5 Metodologi Penulisan Skripsi

Berikut adalah metodologi penulisan skripsi:

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini, dilakukan pencarian dan pengumpulan sumber referensi terkait rekomendasi sistem pencahayaan dan sistem pendingin, termasuk jurnal ilmiah, buku, dan dokumen kebijakan energi. Referensi ini akan digunakan untuk merumuskan latar belakang, tinjauan pustaka, dan kerangka teori dalam proposal skripsi.

2. Tahap Perencanaan

Dalam tahapan ini, disusun rencana kerja yang terstruktur dan berurutan mengenai rekomendasi sistem pencahayaan dan sistem pendingin. Ini meliputi pembuatan *flowchart* yang menggambarkan seluruh proses rekomendasi, mulai dari identifikasi area ruangan, pengumpulan data, analisis. Perencanaan juga mencakup penentuan metode pengukuran dan alat yang akan digunakan.

3. Tahap Pengumpulan Data dan Analisis

Pada tahap ini, data dikumpulkan melalui pengukuran langsung di lapangan dan dokumentasi historis ruangan yang akan direkomendasikan. Selanjutnya, data dianalisis untuk merekomendasikan sistem pencahayaan dan sistem pendingin pada ruangan.

4. Tahap Evaluasi dan Pengujian

Setelah pengumpulan dan analisis data, dilakukan evaluasi terhadap sistem pencahayaan dan pendingin untuk mengukur efektivitasnya. Evaluasi ini mencakup perbandingan dengan standar efisiensi energi, kenyamanan visual, dan kenyamanan termal. Pengujian dilakukan untuk menilai dampak rekomendasi, seperti pengurangan konsumsi energi, peningkatan kenyamanan, dan penurunan beban operasional, sekaligus memastikan pemborosan energi berhasil diatasi dan efisiensi sistem meningkat.

5. Tahap Validasi dan Penyusunan Laporan

Pada tahap akhir ini, dilakukan validasi terhadap hasil rekomendasi untuk memastikan bahwa semua data dan analisis telah dilakukan dengan benar dan sesuai dengan standar yang berlaku. Proses ini meliputi pemeriksaan kembali hasil evaluasi dan pengujian. Setelah validasi, disusun laporan akhir yang mencakup temuan, analisis, rekomendasi sistem pencahayaan dan sistem pendingin, dan saran untuk perbaikan. Laporan ini kemudian disajikan untuk disetujui dan digunakan sebagai referensi untuk implementasi rekomendasi.

1.6 Sistematik Penulisan

1. Bab I Pendahuluan

Bab I menjelaskan pendahuluan yang mencakup latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian dan sistematika penulisan.

2. Bab II Teori Penunjang

Bab II membahas teori pendukung penelitian, mencakup hasil penelitian terdahulu yang relevan.

3. Bab III Perencanaan Analisa

Bab III berfokus pada perencanaan analisa tentang rekomendasi sistem pendingin dan sistem pencahayaan

4. Bab IV Hasil dan Analisa

Untuk hasil Analisa fokus pada penilaian apakah hasil analisis memenuhi standar yang ditetapkan atau tidak, rekomendasi yang dapat diajukan adalah penerapan langkah-langkah perbaikan untuk meningkatkan efisiensi sistem, dengan fokus pada area-area yang belum memenuhi standar yang telah ditetapkan

5. Bab V Penutup

Bab V ini memaparkan hasil analisa yang telah dilakukan beserta kesimpulan yang diperoleh dari analisa tersebut.