

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik memegang peranan krusial dalam kehidupan manusia, diperlukan dalam berbagai sektor seperti rumah tangga, industri, bisnis, sosial, kantor pemerintah, dan pencahayaan jalan umum. Di masa depan, permintaan listrik diperkirakan akan terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan populasi, investasi, perkembangan teknologi, termasuk kemajuan dalam sektor pendidikan di semua tingkatan [1]. Berdasarkan data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, konsumsi listrik per kapita di Indonesia telah terus bertambah sejak tahun 2017. Pada tahun 2023, rata-rata konsumsi listrik per orang di Indonesia mencapai 1,285 MWh per kapita. Angka ini meningkat dari 1,173 MWh per kapita pada 2022. Pemakaian energi yang terus meningkat membuat manusia harus melakukan suatu upaya dalam penghematan energi listrik.

Teknik Elektro Universitas Andalas merupakan sektor pendidikan yang mengonsumsi energi listrik. Tercatat Gedung Teknik Elektro Universitas Andalas mengonsumsi energi listrik 1239,33 kWh per minggunya termasuk di dalamnya pemakaian *air conditioner* dan lampu. Ruang perpustakaan merupakan salah satu ruangan yang berada pada gedung Departemen Teknik Elektro Universitas Andalas yang mengonsumsi energi listrik 1,6834 kWh per harinya. Ruang perpustakaan Teknik Elektro Universitas terletak pada daerah beriklim tropis yang memiliki penyinaran matahari yang berubah sepanjang waktu. Hasil penyinaran matahari tersebut adalah adanya pencahayaan alami yang memengaruhi intensitas pencahayaan matahari, temperatur udara, dan kelembaban udara. Hal ini dikarenakan pencahayaan alami akan menghasilkan energi berupa cahaya dan panas yang berdampak kepada intensitas pencahayaan, temperatur, dan kelembaban udara yang akhirnya memengaruhi konsumsi energi pada sistem pendinginan dan pencahayaan. Oleh karena itu, dengan menentukan karakteristik data lingkungan yaitu hubungan pencahayaan alami terhadap intensitas pencahayaan, temperatur, dan kelembaban maka pencahayaan alami dapat dijadikan sebagai potensi penghematan energi listrik.

Sistem akuisisi data merupakan cara yang dapat dilakukan untuk mengetahui karakteristik lingkungan ruangan selama periode tertentu yang digunakan untuk penghematan energi listrik pada ruang perpustakaan akibat penggunaan *air conditioner* dan lampu. Dalam industri dan penelitian, sistem akuisisi data merupakan titik awal dalam proses pengumpulan data secara langsung dari sumbernya. Kemajuan teknologi telah mendorong perkembangan *microcontroller* yang memungkinkan perangkat keras akuisisi data untuk mengambil lebih dari satu jenis data, menyimpannya, dan mentransmisikannya melalui komputer melalui fasilitas komunikasi serial pada *microcontroller*.

Penelitian sistem akuisisi data mengenai sistem pencahayaan alami telah banyak dilakukan dengan metode yang berbeda-beda. Penelitian Andrita (2017) tentang *monitoring* dan pengumpulan data intensitas pencahayaan pada ruangan secara *real-time* menggunakan metode *fuzzy* berbasis Arduino Uno. Penelitian ini telah memperoleh data intensitas pencahayaan matahari selama 24 jam yang dilakukan selama 1 minggu. Namun penelitian yang dilakukan Andrita hanya melakukan *monitoring* intensitas pencahayaan, tidak melakukan *monitoring* dan pengumpulan data terhadap temperatur dan kelembaban udara. Penelitian lainnya dilakukan oleh Dewi (2017) tentang pengaruh intensitas pencahayaan terhadap perubahan temperatur, dan kelembaban udara, dan tekanan udara. Penelitian memperoleh data intensitas pencahayaan, temperatur, kelembaban udara, dan posisi matahari. Namun pada penelitian ini hanya menggunakan alat ukur sederhana yang tidak terintegrasi dengan sistem *microcontroller* yang tentunya menyulitkan dalam melakukan pengumpulan data. Penelitian ini juga hanya melakukan pengambilan data setiap 2 jam selama 3 hari saja.

Dari penjabaran di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang rancang bangun alat bantu sistem akuisisi data lingkungan secara *real-time* dalam rangka penghematan energi listrik memanfaatkan pencahayaan alami. Penelitian ini dilakukan pada empat titik yang berbeda pada ruang perpustakaan sepanjang waktu untuk memperoleh data lingkungan yaitu intensitas pencahayaan, kelembaban, temperatur, dan posisi matahari pada masing-masing titik.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana memperoleh alat, hasil pengukuran, serta analisa sistem akuisisi data lingkungan secara *real-time* untuk penghematan energi listrik pada ruang perpustakaan Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai penulis adalah:

1. Memperoleh alat sistem akuisisi data lingkungan secara *real-time* pada ruang perpustakaan Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas.
2. Memperoleh hasil pengujian alat akuisisi data lingkungan pada ruang perpustakaan Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas.
3. Memperoleh hasil pengolahan data pengukuran akuisisi data lingkungan yaitu intensitas pencahayaan, temperatur, kelembaban, dan posisi matahari pada ruang perpustakaan Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah alat dapat digunakan untuk mengukur data awal dalam menentukan karakteristik data lingkungan dengan mengamati hubungan posisi matahari dan cahaya alami terhadap intensitas pencahayaan temperatur, kelembaban dalam ruangan, untuk penghematan energi listrik dalam sistem pencahayaan dan pendinginan pada ruang perpustakaan Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilakukan di Ruang Perpustakaan Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas dengan empat titik pengukuran yang sesuai dengan SNI 7062-2019 dan SNI 03-6572-2001.

2. Penelitian yang dilakukan adalah sistem akuisisi data, di mana pada penelitian ini melakukan pengumpulan dan pengolahan data lingkungan ruang perpustakaan.
3. Data lingkungan yang diukur adalah intensitas pencahayaan, temperatur, kelembaban udara dan posisi matahari.
4. Pengukuran dilakukan di dalam dan di luar ruang perpustakaan.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika yang digunakan dalam penulisan laporan tugas akhir ini adalah:

- | | |
|----------------|---|
| BAB I | Pendahuluan
Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. |
| BAB II | Tinjauan Pustaka
Berisi tentang teori-teori pendukung yang digunakan dalam dan pembuatan tugas akhir. |
| BAB III | Metodologi Penelitian
Berisi tentang objek penelitian, tahapan penelitian, dan metode yang digunakan dan prosedur penelitian. |
| BAB IV | Hasil dan Analisa
Bab ini berisi data, grafik, analisa data penelitian pada tugas akhir ini dan membandingkannya dengan landasan teori. |
| BAB V | Penutup
Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian tugas akhir dan saran-saran untuk penelitian selanjutnya. |

DAFTAR PUSTAKA