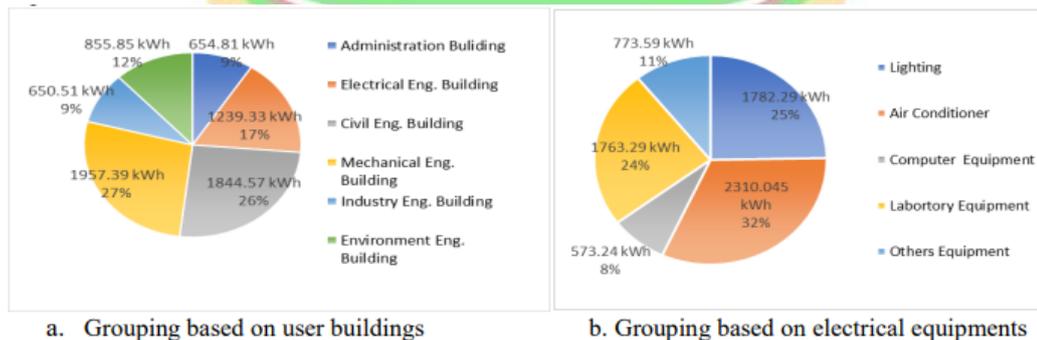


# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Energi telah menjadi kebutuhan pokok setiap orang. Konsumsi energi dunia meningkat hingga dua kali lipat dalam 40 tahun terakhir dan diprediksi akan meningkat sekitar 30% lagi pada tahun 2040 [1]. Menurut hasil survey *Benchmarking Specific Energy Consumption* pada bangunan komersial, didapatkan data penggunaan energi yang dipetakan menjadi beberapa objek survey. Dari data tersebut diketahui bahwa sistem pencahayaan menduduki posisi kedua tertinggi penggunaan energi listrik pada bangunan komersial. Penggunaan energi peralatan lampu dan stop kontak berkisar antara 20% hingga 27% [2].

Universitas Andalas termasuk sektor komersial di bidang pendidikan yang mengkonsumsi energi listrik. Universitas Andalas terdiri dari 15 fakultas, salah satunya Fakultas Teknik. Total konsumsi energi gedung Fakultas Teknik Universitas Andalas mencapai 10.710,22 kWh dalam seminggu, dimana konsumsi energi listrik Gedung Departemen Teknik Elektro senilai 1239,33 kWh. Peralatan listrik yang paling banyak digunakan setelah *Air Conditioner* (AC) adalah lampu dengan konsumsi energi sebesar 25% atau 1782,29 kWh dalam seminggu [3]. Agar penggunaan energi lebih efektif diperlukan upaya sistematis pemanfaatan sumber daya energi yang ada, seperti memaksimalkan pemanfaatan cahaya alami pada sistem pencahayaan di dalam bangunan.



**Gambar 1.1** Konsumsi Energi Listrik Gedung Fakultas Teknik Universitas Andalas [3].

Pencahayaan alami adalah cahaya yang dipancarkan oleh matahari secara langsung. Pencahayaan alami di dalam bangunan ditentukan oleh kondisi langit dan pemanfaatan pantulan cahaya dari luar ke dalam bangunan. Pencahayaan alami dapat dikatakan baik jika (a) pada siang hari antara jam 08.00 sampai jam 16.00 waktu setempat terdapat cukup banyak cahaya yang masuk ke dalam ruangan, (b)

distribusi cahaya di dalam ruang merata dan atau tidak menimbulkan kontras yang mengganggu [4].

Penelitian mengenai sistem pencahayaan alami di dalam ruangan sudah banyak dilakukan dengan berbagai metode yang berbeda. Penelitian oleh Aslila Abd Kadir, dkk (2021) tentang *monitoring* cahaya alami menggunakan *light pipe system* di bangunan. Penelitian dilakukan dengan melihat respon dari *light pipe system* terhadap perbedaan kondisi langit. Pada hasil penelitian ini didapatkan bahwa kondisi langit berpengaruh terhadap banyaknya cahaya yang masuk ke dalam ruangan [5].

Penelitian yang dilakukan oleh Nurhaiza tentang optimalisasi pencahayaan alami pada ruang dengan hasil berupa kondisi sistem pencahayaan berdasarkan standarisasi. Penelitian dilakukan dengan mengukur intensitas cahaya secara langsung menggunakan lux meter dan data divariasikan terhadap waktu [6]. Penelitian oleh Nurul Jamal tentang analisis intensitas pencahayaan alami di Universitas Hasanuddin hampir sama dengan penelitian Nurhaiza, namun penelitian dilakukan dengan variabel yang berbeda [7]. Penelitian yang dilakukan hanya melihat seberapa besar pencahayaan alami yang masuk ke dalam ruangan dan tidak membahas mengenai peluang penghematan energinya.

Ada 3 alternatif yang dapat dilakukan untuk mengimplementasikan peluang penghematan energi yaitu kebijakan manajemen energi, mengubah kebiasaan masyarakat terhadap penggunaan energi, dan menggunakan teknologi control otomatis [8]. Ada beberapa strategi pengontrolan pencahayaan yang biasanya digunakan pada bangunan modern, seperti *on/off control* [9], *time-scheduling* [10], *occupant detection* [11], penggantian lampu (*retrofitting*) [12], *constant illumination* [13] dan *dimming control* [14].

Berdasarkan penjabaran di atas, maka penulis tertarik melakukan penelitian mengenai potensi penghematan konsumsi energi dengan pemanfaatan pencahayaan alami. Penelitian dilakukan dengan melihat korelasi antara intensitas cahaya alami di luar ruangan dengan intensitas cahaya alami yang masuk ke dalam ruangan, serta menghitung potensi penghematan penggunaan energi dengan pengontrolan sistem pencahayaan. Hipotesis awal pada penelitian ini adalah intensitas cahaya alami di luar ruangan berpengaruh terhadap intensitas cahaya di dalam ruangan. Penentuan hipotesis ini berdasarkan data-data yang didapat pada penelitian sebelumnya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh pencahayaan alami terhadap pencahayaan di dalam ruangan Gedung Departemen Teknik Elektro Universitas Andalas.

2. Bagaimana potensi penghematan konsumsi energi di Gedung Departemen Teknik Elektro Universitas Andalas dengan memanfaatkan pencahayaan alami.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai penulis adalah:

1. Menentukan korelasi antara pencahayaan alami dengan pencahayaan di dalam ruangan Gedung Departemen Teknik Elektro Universitas Andalas.
2. Menghitung potensi penghematan konsumsi energi di Gedung Departemen Teknik Elektro dengan pemanfaatan pencahayaan alami.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai rekomendasi untuk pemanfaatan pencahayaan alami pada bangunan Departemen Teknik Elektro Universitas Andalas guna mereduksi konsumsi energi listrik.

### 1.5 Batasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilakukan di gedung Departemen Teknik Elektro Universitas Andalas.
2. Penelitian dilakukan pada beberapa sampel ruangan yaitu ruang sebagai, ruang sidang, perpustakaan, dan ruang komputasi.
3. Penelitian hanya berfokus pada sistem pencahayaan.
4. Diasumsikan pemakaian listrik pada sistem pencahayaan selama 8 jam/hari dari jam 08.00-16.00 WIB selama hari kerja.
5. Diasumsikan semua ruangan sudah menggunakan lampu LED.
6. Sensor intensitas cahaya yang digunakan pada alat ukur yaitu BH1750.
7. Penelitian ini hanya sebatas melihat peluang penghematan energi saja dan tidak membahas lebih lanjut tentang implementasi atau penerapannya.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika yang digunakan dalam penulisan laporan kerja praktek ini adalah:

#### **Bab I           Pendahuluan**

Bab ini terdiri atas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

#### **Bab II          Tinjauan Pustaka**

Berisi tentang tinjauan umum yang membahas tentang teori-teori pendukung yang digunakan dalam perencanaan dan pembuatan tugas akhir.

**Bab III Metodologi Penelitian**

Pada bab ini menjelaskan objek penelitian, tahapan umum penelitian, 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 sehingga bisa disempurnakan menjadi lebih baik.

**Daftar Pustaka**

