

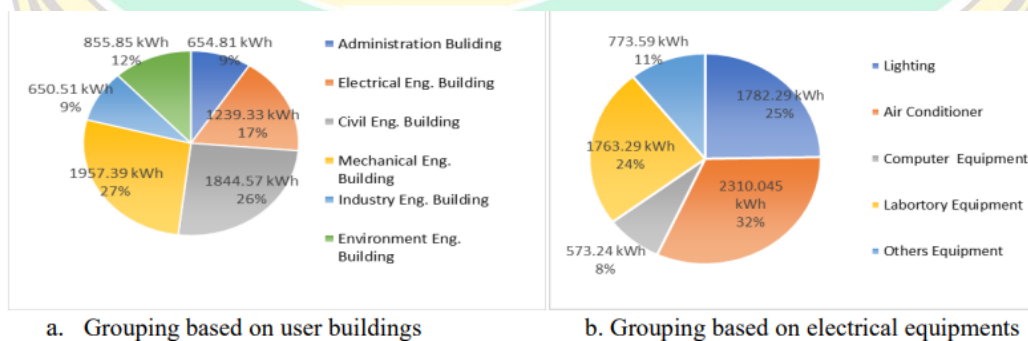
BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Konsumsi energi secara global terus mengalami peningkatan seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan perubahan pola hidup masyarakat. Laju pertumbuhan konsumsi energi di Indonesia mencapai 4,1% per tahun, lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata pertumbuhan konsumsi energi dunia yang hanya sebesar 2,6%. Kondisi ini menunjukkan bahwa kebutuhan energi, khususnya energi listrik, semakin meningkat untuk mendukung berbagai sektor kehidupan. Di sisi lain, kebutuhan akan energi listrik dalam operasional gedung juga semakin besar. Hal ini disebabkan oleh penggunaan berbagai peralatan mekanikal dan elektrikal yang berjumlah banyak dan membutuhkan daya listrik dalam jumlah signifikan [1].

Berdasarkan hasil survei *Benchmarking Specific Energy Consumption* pada bangunan komersial, data penggunaan energi dikategorikan ke dalam beberapa objek survei. Dari data tersebut, diketahui bahwa sistem pencahayaan menempati peringkat kedua dalam konsumsi energi listrik pada bangunan publik. Pemakaian energi untuk lampu berkisar antara 20% hingga 27% [2].

Universitas Andalas tergolong dalam sektor publik di bidang pendidikan yang memanfaatkan energi listrik. Universitas Andalas memiliki 15 fakultas, termasuk Fakultas Teknik. Dalam satu minggu, total konsumsi energi listrik di gedung Fakultas Teknik mencapai 10.710,22 kWh, dengan Gedung Departemen Teknik Elektro mengonsumsi sebesar 1.239,33 kWh. Setelah Air Conditioner (AC), perangkat listrik yang paling banyak digunakan adalah lampu, yang menyumbang 25% dari total konsumsi energi atau sekitar 1.782,29 kWh per minggu [3].



Gambar 1. 1 Konsumsi Energi Listrik Gedung Fakultas Teknik Universitas Andalas

Departemen Teknik Elektro memiliki ruangan dengan kebutuhan listrik beragam sesuai fungsinya [4]. Namun, konsumsi listrik di ruang perkuliahan masih kurang terkontrol, seperti lampu yang tetap menyala saat ruangan tidak digunakan, sehingga dapat menyebabkan pemborosan energi. Oleh karena itu, upaya

penghematan energi khususnya dalam penggunaan lampu menjadi langkah penting yang dapat memberikan dampak terhadap efisiensi energi listrik secara nasional [5].

Beberapa penelitian mengenai penghematan konsumsi energi listrik pada sistem penerangan telah banyak dilakukan dengan cara yang berbeda-beda. Penelitian Roy (2018) mengenai pembuatan rancangan prototipe menggunakan Arduino Mega berbasis jadwal kuliah dan penggunaan sensor PIR [6]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini berhasil menekan konsumsi energi listrik lebih besar dibandingkan dengan sistem pencahayaan konvensional tanpa kontrol otomatis. Namun, penelitian ini masih memiliki keterbatasan berupa prototipe, sehingga belum diuji dalam skala ruangan yang sesungguhnya.

Penelitian lainnya yang baru dilakukan mengenai sistem peredupan lampu berdasarkan cahaya alami menggunakan rangkaian *AC- Chopper*. Sistem ini telah berhasil di uji coba di ruang baca Departemen Teknik Elektro Universitas Andalas dan mampu menghemat konsumsi energi listrik hingga 50.31% dengan kondisi cuaca cerah. Berdasarkan penelitian ini menunjukkan bahwa masih terdapat potensi besar untuk penghematan energi di sistem penerangan ruangan [7].

Berdasarkan penelitian sebelumnya, penghematan konsumsi energi telah berhasil dilakukan. Namun, masih terdapat peluang penghematan energi yang belum dimanfaatkan secara optimal, khususnya pada ruangan yang penggunaannya terjadwal. Jika ruangan tersebut masih menggunakan sistem penerangan dengan instalasi listrik konvensional yang dirancang untuk kebutuhan pencahayaan maksimal, maka penggunaan energi listrik untuk sistem penerangan tidak sesuai dengan kebutuhan sebenarnya.

Oleh karena itu, salah satu keterbatasan yang ditemukan adalah belum diterapkannya sistem penjadwalan berupa lampu menyala atau mati berdasarkan jadwal dalam rentang waktu yang ditetapkan, sehingga dapat menyebabkan lampu tetap menyala meskipun luar jadwal penyalan lampu. Hal ini dapat menyebabkan konsumsi energi tidak efisien, terutama saat tidak ada jadwal penyalan lampu tetapi lampu tetap dalam kondisi hidup. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti mengangkat judul “Integrasi Jadwal Perkuliahan pada Sistem Penerangan Hemat Energi”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara mengintegrasikan jadwal perkuliahan ke dalam sistem penerangan hemat energi untuk mengatur penyalan lampu LED guna menghemat konsumsi energi.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengintegrasikan jadwal perkuliahan pada sistem penerangan untuk mengatur penyalan dan pemadaman lampu LED untuk menghemat konsumsi energi listrik.

2. Mendapatkan uji kinerja sistem penerangan hemat energi berdasarkan integrasi jadwal perkuliahan sebagai upaya mengurangi konsumsi energi listrik pada sistem penerangan hemat energi.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Membantu menghemat energi listrik melalui pengaturan sistem penerangan terjadwal berdasarkan integrasi jadwal perkuliahan, sehingga penggunaan energi menjadi lebih efisien dan sesuai kebutuhan pengguna ruangan.
2. Menyediakan data dan hasil analisis untuk mengevaluasi keberhasilan integrasi jadwal perkuliahan pada sistem penerangan dalam mengurangi konsumsi energi listrik.

1.5 Batasan Penelitian

Dalam pengerjaan tugas akhir, permasalahan yang diuraikan di atas dibatasi dengan asumsi sebagai berikut:

1. Pengujian sistem penjadwalan berdasarkan jadwal perkuliahan dan tanpa mempertimbangkan perubahan jadwal.
2. Integrasi jadwal perkuliahan hanya mengatur sistem penerangan hemat energi berdasarkan jadwal, tanpa adanya deteksi pengguna di dalam ruangan.
3. Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan jadwal perkuliahan Ruang RSTA Lantai 1, namun pengujian dilakukan di Perpustakaan Lantai 3 yang dimodelkan sebagai ruang perkuliahan.
4. Pengimplementasian dan evaluasi sistem dilakukan selama jam kerja pada hari-hari kerja, mulai dari pukul 08.00 hingga 16.00.
5. Efisiensi energi listrik dianalisis dengan membandingkan konsumsi energi sebelum dan sesudah penerapan sistem peredupan berbasis jadwal perkuliahan.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang teori pendukung yang melandasi tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini terdiri dari tahapan penelitian dan metode penelitian yang diperlukan dalam melakukan rekonfigurasi sistem proteksi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil perhitungan setting relai arus lebih dan relai arus lebih berarah dan analisis koordinasi relai proteksi ketika diberi gangguan hubung singkat.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari penulis setelah melakukan penelitian tugas akhir.

