

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hadirnya energi Listrik dalam kehidupan manusia merupakan salah satu hal penting yang mendukung pesatnya perkembangan kemajuan kehidupan didunia [1]. Energi listrik digunakan untuk membantu dalam segala pekerjaan, salah satunya dalam aktivitas menimba ilmu di lingkungan kampus [2]. Dalam menimba ilmu dibutuhkan sumber cahaya untuk dapat membantu panca indra dalam membaca materi[3]. Sesuai dengan SNI 03-6197-2020 dibutuhkan Tingkat pencahayaan di Lembaga Pendidikan sesuai dengan tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Tingkat pencahayaan di lembaga pendidikan

Ruangan	Tingkat Pencahayaan (lux)	Renderasi warna minimum
Ruang kelas	350	80
Ruang baca perpustakaan	350	80
Laboratorium	500	90
Ruang praktek computer	500	80
Ruang laboratorium bahasa	300	80
Ruang guru	300	80
Ruang olahraga	300	80
Ruang gambar	750	80
Ruang auditorium (<i>exhibition</i>)	300	80
<i>Lobby</i>	100	80
Tangga	100	80
Kantin	200	80

Dari tabel 1.1 didapat bahwa pencahayaan di perpustakaan setara dengan kebutuhan pencahayaan di ruang kelas. hal ini membuat penerangan menjadi komponen utama dalam proses mengajar. Meski lampu tidak termasuk dalam peralatan dengan konsumsi listrik tertinggi. Akan tetapi, lampu tetap dikategorikan

sebagai peralatan dengan kebutuhan listrik yang tinggi yakni mencapai 30% dari total konsumsi energi listrik[4].

Pengelolaan energi bertujuan untuk memenuhi kebutuhan energi nasional sesuai dengan kebijakan pengelolaan energi jangka Panjang antara lain: Undang - undnag NO 30 tahun 2007 tentang energi, Peraturan Pemerintah No. 70 Tahun 2009 tentang Konservasi Energi, dan Peraturan Menteri ESDM No. 13 Tahun 2012 tentang Penghematan Pemakaian Tenaga Listrik dengan target penghematan tata cara penghematan. Peningkatan pemakaian energi listrik yang tidak sebanding dengan peningkatan ketersediaan energi listrik akan mengakibatkan permasalahan gangguan seperti pemadaman dan stabilitas daya[5].

Universitas andalas menjadi salah satu kampus yang memakai daya listrik untuk penerangan. Penerangan ini berupaya untuk memperlancar sistem ajar dan mengajar disetiap departemen salah satunya di Teknik Elektro Universitas Andalas. Akan tetapi, departemen Teknik Elektro mengkonsumsi energi listrik perbulannya hingga 1239,33 kWh per tiap bulannya[6]. Salah satu pemakaian biaya listrik dalam sistem penerangan tertinggi adalah ruangan perpustakaan. Ruang perpustakaan memakai energi listrik hingga 1683.40 Wh per hari[7]. Hal ini, diperlukan solusi yang dapat membantu dalam menghemat konsumsi energi listrik.

Tingginya pemakaian energi listrik pada sistem penerangan bukan termasuk masalah yang tidak bisa di kurangi. Terdapat beberapa solusi dalam melakukan penghematan energi listrik antara lain: pengubahan kebijakan manajemen energi, media penjelasan pentingnya manajemen energi, dan pengontrolan pada system pencahayaan[8].

Pengontrolan Cahaya sudah diterapkan pada penelitian sebelumnya untuk menyelesaikan permasalahan tingginya pemakaian energi listrik pada sistem pencahayaan[9]. Pengontrolan ini akan bekerja otomatis sesuai dengan intensitas cahaya alami dari matahari yang masuki ruangan perpustakaan[7,10]. Teknologi pengontrolan intensitas cahaya menggunakan MOSFET (IRFP460) dengan menerapkan *ac - chopper* yang akan mengubah gelombang sinusoidal untuk peredupan berdasarkan sinyal PWM yang berasal dari Arduino uno. Proses pengontrolan cahaya ini akan bekerja sesuai dengan program logika dari *driver*

dimmer yang dirancang sendiri. Sistem pengontrolan pada penelitian sebelumnya akan menampilkan intensitas cahaya dan *duty cycle* pada *Liquid Crystal Display* (LCD). Penelitian sebelumnya diaplikasikan pada ruang perpustakaan dengan pencahayaan dari matahari yang tidak merata [7].

Pengimplementasian ini mencapai tujuan dalam penghematan konsumsi energi listrik pada lampu LED. Akan tetapi, teknologi peredupan lampu LED dengan peredupan dibutuhkan penyempurnaan agar dapat mengatasi permasalahan terbaru yaitu sulitnya pemantauan kinerja dari sistem penerangan *ac - chopper* dan sulitnya mendapatkan hasil penghematan konsumsi energi listrik dari teknologi. Saat ini sudah ada alat yang dapat membaca nilai pemantauan energi antara lain: PZEM, dan Power analyzer. Namun, alat PZEM tidak dapat membaca arus yang memiliki harmonik sedangkan power analyzer memiliki biaya yang mahal. Berdasarkan permasalahan dari pemantauan energi pada sistem peredupan dengan *ac - chopper* tersebut, membuat penulis tertarik dalam meneliti tugas akhir yang berjudul “perancangan alat monitor pada sistem penerangan hemat energi dengan peredupan lampu LED menggunakan *ac - chopper*”.

1.2 Rumusan Masalah

Tugas akhir ini memiliki beberapa poin rumusan masalah yang menjadi dasar pelaksanaan. Adapun rumusan masalah yang ingin diselesaikan dalam penelitian tugas akhir sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan alat monitor pada sistem penerangan hemat energi di perpustakaan Teknik Elektro Universitas Andalas?
2. Bagaimana pembuatan alat monitor pada sistem penerangan hemat energi di perpustakaan Teknik Elektro Universitas Andalas?
3. Bagaimana hasil penggunaan alat monitor pada sistem penerangan hemat energi di perpustakaan Teknik Elektro Universitas Andalas?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang alat monitor pada sistem penerangan hemat energi di perpustakaan Teknik Elektro Universitas Andalas

2. Membuat alat monitor pada sistem penerangan hemat energi di perpustakaan Teknik Elektro Universitas Andalas
3. Menganalisa hasil dari alat monitor pada sistem penerangan hemat energi di perpustakaan Teknik Elektro Universitas Andalas.

1.4 Batasan Masalah

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

1. Membuat alat monitor pada sistem penerangan hemat energi.
2. Mengukur data cahaya alami, *duty cycle*, tegangan, arus, daya listrik, dan total energi listrik, dan penghematan energi listrik di perpustakaan Teknik Elektro Universitas Andalas
3. Pada tugas akhir ini simulasi dilakukan dengan menggunakan platform IOT *Thingspeak*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Sebagai media monitor dalam kinerja dari sistem penerangan dengan metode *AC-chopper dimming* dalam menghemat konsumsi energi listrik.
2. Sebagai media dalam menganalisa tren dan pola dari system penerangan metode *ac-chopper* yang dibutuhkan untuk pengambilan tindakan preventif.