

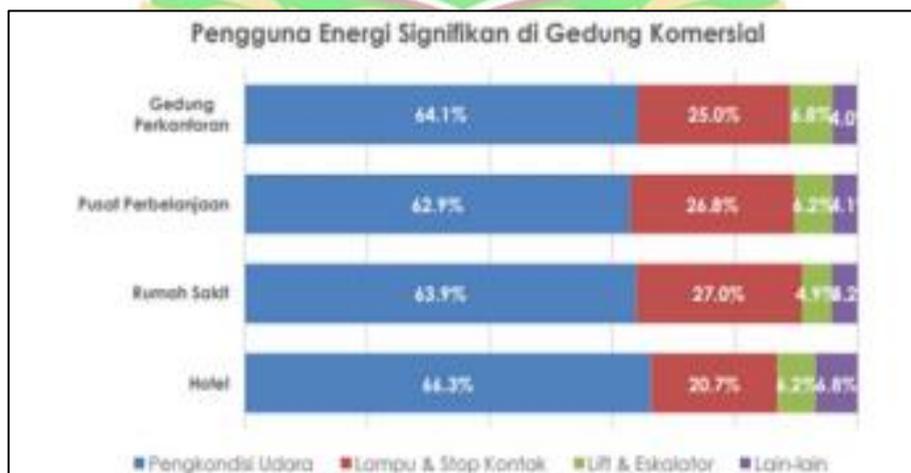
# BAB I

## PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, Batasan masalah dan sistematika penulisan laporan.

### 1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan salah satu energi yang hampir digunakan di seluruh aspek kehidupan dan sangat dibutuhkan untuk keberlangsungan hidup manusia. Dewasa ini hampir semua tempat pasti menggunakan yang namanya energi listrik, seperti perkantoran, hotel, rumah sakit, dan pusat perbelanjaan. Seiring perkembangan teknologi konsumsi energi listrik terus mengalami peningkatan yang pesat seiring meningkatnya pertumbuhan ekonomi dan teknologi (Adini, 2012). Menurut laporan pekerjaan Benchmarking Specific Consumption di bangunan komersial yang diterbitkan oleh Balai Besar Teknologi Konversi Energi atau B2TKE-BPPT dijelaskan bahwa penggunaan listrik yang memakan energi terbesar pertama adalah pengkondisi udara, kemudian yang memakan energi terbesar kedua adalah lampu dan stop kontak (Purba, 2020).



**Gambar 1.1** Grafik Konsumsi Listrik di Gedung Komersial

Konsumsi energi listrik semakin hari terus meningkat dengan rata-rata pertumbuhan konsumsi energi listrik dari tahun 2012 sebesar 2,3-2,5% dan

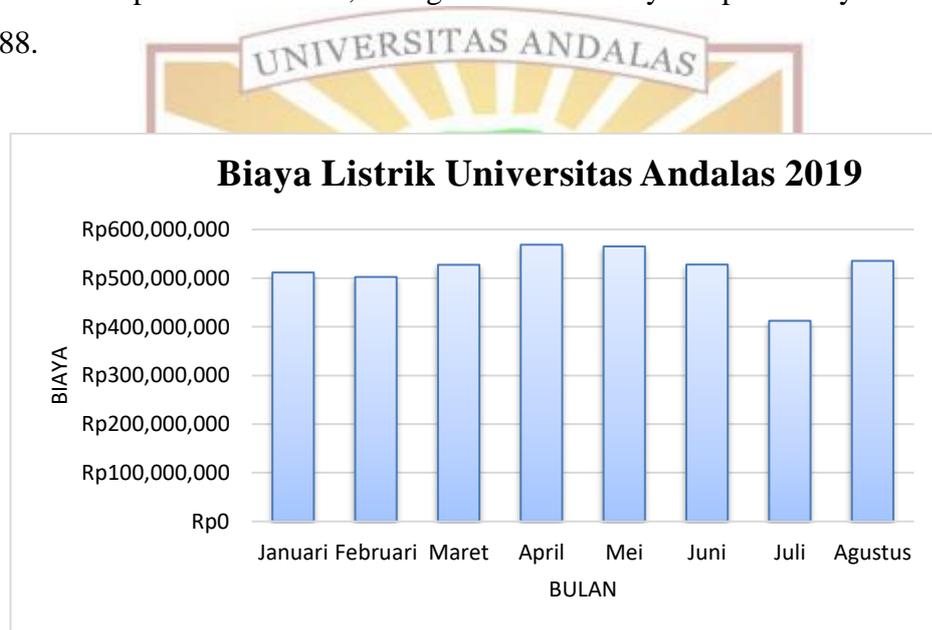
diperkirakan hingga akhir tahun 2030 kebutuhan energi listrik akan menjadi dua kali lebih besar berisik sekitar 16.000 TWh per tahunnya (Radhiah, 2022). Peningkatan konsumsi energi listrik ini berdampak pada semakin besar juga kapasitas pembangkit yang harus disediakan oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN) selaku penyedia listrik bagi masyarakat, dan peningkatan ini juga berdampak terhadap tagihan listrik yang pasti juga akan meningkat.

Sejalan dengan pertumbuhan ekonomi dan pola hidup, konsumsi energi listrik terjadi di seluruh sektor, dimana diantaranya sektor industri, bangunan (perumahan, komersial, perkantoran, instansi Pendidikan), transportasi, dan sektor lainnya. Tiga sektor utama sebagai konsumsi energi listrik terbesar, yaitu sektor industri yang mencapai 40%, diikuti sektor bangunan sebesar 33% dan sektor transportasi sebesar 27% (Daru, 2012).

Manusia menjadi faktor utama yang mengakibatkan terjadinya pemborosan terhadap penggunaan energi listrik, setidaknya 80% terjadi akibat kelalaian manusia berupa penggunaan yang berlebihan dan tidak sesuai waktunya, dan 20% lainnya disebabkan oleh faktor teknis (Radhiah, 2022). Perilaku manusia seperti mengisi daya berlebihan, tidak mematikan lampu, tidak mematikan mesin air, tidak mematikan kran air, perilaku ini menyebabkan terjadinya pemborosan energi listrik. Oleh karena itu, dirasa perlu penerapan efisiensi dan konservasi energi listrik. Hal ini sesuai dengan Instruksi Presiden No. 10 Tahun 2005, tentang penghematan energi listrik agar lebih efisien.

Menurut Peraturan Pemerintah No. 70 Tahun 2009 tentang Konservasi energi dijelaskan bahwa, konservasi energi adalah upaya sistematis, terencana dan terpadu guna melestarikan sumber daya energi dalam negeri serta meningkatkan efisiensi pemanfaatannya. Contoh tindakan nyata konservasi energi listrik pada bangunan adalah mematikan lampu, kipas angin, *Air Conditioner* (AC), dan alat elektronik lainnya ketika sedang tidak digunakan. Pengertian konservasi energi disini adalah mengurangi konsumsi energi dengan mematikan peralatan yang sedang tidak digunakan

Universitas Andalas merupakan Universitas terbesar di Sumatera Barat dan juga merupakan salah satu sektor bangunan dalam bidang pendidikan yang mengkonsumsi energi listrik yang besar. Rincian besarnya biaya tersebut dapat dilihat pada **Gambar 1.2**. Universitas Andalas telah melakukan beberapa upaya untuk menekan pemakaian listrik seperti pemberitahuan melalui pamflet, himbauan-himbauan untuk masing-masing fakultas, dan informasi-informasi mengenai penggunaan listrik di Universitas Andalas. Namun, upaya ini masih belum optimal untuk mengurangi pemakaian listrik di Universitas Andalas. Total biaya yang dikeluarkan Universitas Andalas untuk membayar pemakaian listriknya pada tahun 2019 sebesar Rp 6.521.859.595,- dengan rata-rata biaya tiap bulannya sebesar Rp 543.488.



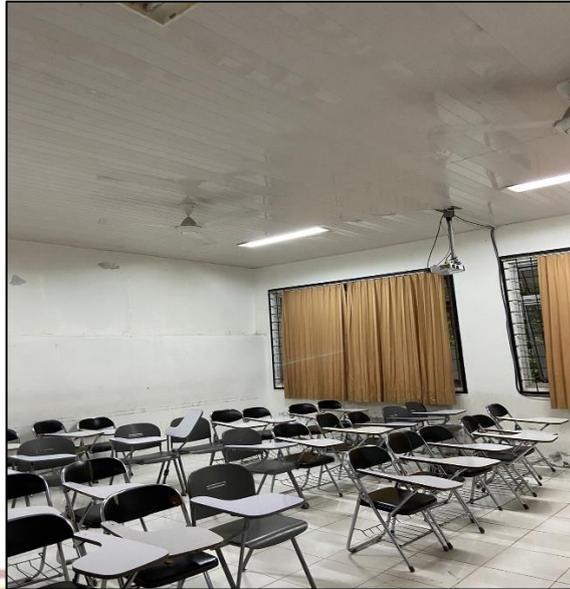
**Gambar 1. 2** Grafik Biaya Listrik Universitas Andalas 2019



Berdasarkan **Gambar 1.2**, dapat dilihat rincian perbulan tagihan listrik UNAND selama tahun 2019 dari bulan Januari hingga Agustus. UNAND membayar tagihan listrik paling rendah pada bulan Juli, dikarenakan pada bulan ini proses perkuliahan sedang dalam masa libur. Bulan Februari hingga Juni tagihan listrik UNAND mengalami kenaikan, dikarenakan pada bulan ini proses perkuliahan sedang berlangsung dengan itu listrik pada gedung belajar banyak digunakan dan banyak berpotensi terjadinya pemborosan listrik.

Peraturan Pemerintah (PP) No. 95 Tahun 2021 tentang Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum Universitas Andalas yang diterbitkan pada tanggal 31 Agustus 2021. Seperti yang dijelaskan pada **PP no. 26 Tahun 2015** tentang Bentuk dan Mekanisme Pendanaan Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum bahwa Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum yang selanjutnya disebut PTN-BH adalah perguruan tinggi negeri yang didirikan oleh Pemerintah berstatus sebagai badan hukum publik yang otonom. Universitas Andalas yang menjadi PTN-BH menjadikan Universitas Andalas harus dapat mencari sumber dana yang selain dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) yang membuat Universitas Andalas menjadi lebih mandiri secara ekonomi. Berstatus PTN-BH Universitas Andalas menjadi lebih leluasa dalam mencari dana tambahan dari pihak swasta guna menjalankan aktivitas kampus, tetapi dengan status PTN-BH pemerintah akan mengurangi dana subsidi.

Universitas Andalas sebelumnya masih menggunakan tarif termurah karena memperoleh subsidi dari pemerintah Indonesia, namun semenjak berstatus PTN-BH memungkinkan tarif listrik per kWh Universitas Andalas menjadi lebih mahal atau dengan kata lain tarif listrik tidak lagi mendapatkan subsidi dari pemerintah, dan bisa membuat tagihan listrik Universitas Andalas akan melebihi 720 juta. Berdasarkan wawancara dengan bapak Dr. Henmaidi, S.T.,M.Eng.Sc.,Ph.D selaku sekretaris Universitas Andalas bahwa listrik di gedung belajar Universitas Andalas banyak terjadi pemborosan dan dibutuhkan suatu alat yang bisa mengefisienkan penggunaan energi listrik di Universitas Andalas. Setelah dilakukan observasi terdapat beberapa ruangan yang ditinggalkan dalam keadaan lampu dan kipas angin menyala, dapat dilihat pada **Gambar1.3** dibawah ini.



**Gambar 1.3** Kondisi Ruang Kelas Tidak Digunakan

Kebutuhan listrik untuk setiap gedung di Universitas Andalas berbeda antara satu sama lain sesuai dengan fungsi dan guna dari gedung tersebut. Salah satunya yaitu gedung kuliah. Universitas Andalas memiliki 9 gedung kuliah yang masing-masing dinamai sesuai urutan abjad dengan gedung A hingga gedung I. Gedung kuliah ini merupakan tempat bagi mahasiswa dan dosen melakukan proses belajar mengajar. Karena merupakan gedung untuk proses belajar mengajar yang sangat aktif ketika hari kerja membuat gedung ini menggunakan banyak energi listrik, seperti proyektor, kipas angin dan lampu yang ada disetiap ruangan yang ada di gedung kuliah ini sering digunakan.

Terdapat beberapa alat yang dapat mengefisiensikan penggunaan energi listrik dan sudah beredar di pasaran yaitu saklar listrik otomatis dengan menggunakan sensor gerak dapat dilihat pada **Gambar 1.4**.



**Gambar 1.4** Saklar Listrik Otomatis Menggunakan Sensor Gerak

Saklar otomatis yang banyak tersedia dipasaran adalah saklar menggunakan sensor PIR (Passive Infra Red), sensor ini mendeteksi Gerakan manusia atau hewan dengan mengukur perubahan suhu yang dihasilkan oleh tubuh mereka. Sensor ini memiliki beberapa kelemahan diantaranya:

1. Rentan terhadap gangguan cuaca, sensor PIR dapat dipengaruhi oleh suhu lingkungan cuaca, dan kondisi cahaya, jika suhu lingkungan berubah secara drastis atau cuaca sangat buruk, sensor ini dapat memberikan pembacaan yang tidak akurat atau bahkan tidak mendeteksi gerakan sama sekali (Ali, M.T, 2018)
2. Sensitivitas terhadap arah dan jarak tertentu, sensor PIR hanya sensitif terhadap perubahan suhu yang terjadi dalam jarak tertentu dan pada arah tertentu. Jika seseorang berada diluar jangkauan atau diluar arah deteksi sensor, maka gerakan tersebut tidak akan terdeteksi (Ruuhwan, 2020).
3. Tidak dapat membedakan objek. Sensor PIR hanya mendeteksi perubahan suhu yang dihasilkan oleh tubuh manusia atau hewan, sehingga tidak dapat membedakan antara orang dan hewan atau antara berbagai jenis hewan (Ruuhwan,2020)

Berdasarkan semua permasalahan maka dapat disimpulkan masih terdapat beberapa kekurangan pada saklar otomatis yang beredar dipasaran dikarenakan hanya menggunakan sensor PIR dan sensor PIR memiliki beberapa kekurangan seperti yang telah dipaparkan sebelumnya. Melalui penelitian ini, maka akan dirancang sebuah teknologi untuk menghemat penggunaan listrik di gedung belajar UNAND menggunakan suatu alat yang bisa mengatasi kemalasan manusia dalam mematikan alat elektronik jika tidak digunakan. Alat dengan menerapkan sistem cerdas

kedalamnya yang dapat mendeteksi keberadaan manusia dan mengontrol nyala listrik didalam suatu ruangan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan permasalahan yang ditemukan yaitu bagaimana merancang *automatic electric switch with human detection* berbasis AI untuk mengurangi perilaku pemborosan energi listrik?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan tercapai pada penelitian ini yaitu menghasilkan suatu *Automatic Electric Switch with Human Detection* Berbasis AI sehingga dapat mengurangi perilaku pemborosan energi listrik.

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Webcam* yang digunakan adalah *webcam* yang sesuai dengan kinerja sistem, jarak *webcam* serta tata letak *webcam* diatur sedemikian rupa.
2. Penelitian ini dilakukan hanya sampai tahap uji coba produk.
3. Lokasi penelitian ini hanya dilakukan di gedung G Universitas Andalas dari shift 2 (9.10-11.00) hingga Shift 4 (13.30- 15.10).
4. Biaya yang dihitung hanya pada perangkat listrik yaitu lampu
5. Asumsi dalam penelitian ini adalah Semua peralatan dalam kondisi normal

## 1.5 Sistematika penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai

berikut.

## BAB I PENDAHULUAN

Bab I membahas mengenai latar belakang dilakukannya penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan laporan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II membahas mengenai tinjauan pustaka yang digunakan sebagai rujukan atau referensi yang mendukung penelitian. Rujukan yang digunakan dapat bersumber dari buku, jurnal, penelitian terdahulu, dan internet.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab III membahas mengenai proses penelitian yang dilakukan mulai dari awal hingga akhir penelitian.

## BAB IV PERANCANGAN ALAT SERTA PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab IV membahas tentang data-data penelitian yang telah dikumpulkan selama penelitian berlangsung dan proses perancangan alat serta perhitungan efisiensi penggunaan *automatic electric switch with human detection*

## BAB V ANALISIS

Bab V membahas tentang analisis rata-rata lamanya lampu menyala per hari, analisis rata-rata biaya *waste time*, biaya total, analisis efisiensi penggunaan alat, dan analisis pengujian alat

## BAB IV PENUTUP

Bab VI membahas tentang kesimpulan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya.

