

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masalah efisiensi energi, yang kini menjadi isu penting di tingkat nasional, dampaknya terasa paling memukul pada lingkungan hunian dengan kepadatan tinggi sebut saja kos-kosan atau asrama. Konsumsi listrik rumah tangga di Indonesia terus merangkak naik[1], Konsumsi listrik rumah tangga di Indonesia meningkat: pada 2024 sektor rumah tangga menyumbang penjualan listrik sebesar 130,43 TWh [2]. Pada semester I - 2025, konsumsi listrik rumah tangga tercatat 67,14 TWh, tumbuh 5,13 % YoY dibanding periode sama tahun 2024 [3]. Ini menunjukkan beban tagihan listrik rumah tangga berpotensi meningkat cukup nyata seiring naiknya konsumsi. Di sisi lain, pemilik bangunan juga dipusingkan oleh potensi listrik terbuang sia-sia yang amat sulit dikontrol.

Dalam keseharian di kos, penghuni menghadapi persoalan yang rumit untuk mengatur pemakaian listrik sambil menjaga kenyamanan kamar. Kesulitan utamanya adalah minimnya kejelasan total (transparansi) data. Penghuni kos tidak mengetahui secara pasti berapa daya yang dihabiskan harian, atau pemakaian per kamar semuanya serba gelap. Akibatnya, tanpa monitoring dan kontrol otomatis, penghuni dipaksa memilih antara kenyamanan pribadi atau penghematan energi sebuah pilihan yang mustahil untuk diwujudkan. Situasi ini juga turut mempersulit pemilik kos dalam menetapkan pembagian biaya listrik yang adil dan terbuka.

Ada beberapa penelitian sebelumnya yang sudah mencoba pakai ESP32 atau mikrokontroler IoT untuk pantau listrik atau kondisi ruangan di asrama, kos, atau fasilitas umum. Misalnya, penelitian Tresna Umar Syamsuri dan timnya bikin alat pantau daya listrik di asrama pakai ESP32, yang bisa pantau dan kontrol konsumsi real-time lewat aplikasi web, biar pemilik asrama bisa set batas per kamar[4]. Lalu, Arjun Pratikto W. Hendrawan dan Ni Putu Agustini merancang sistem kendali dan monitoring daya listrik untuk peralatan rumah tangga berbasis

ESP32, yang mampu membaca arus serta tegangan beban dan menampilkannya secara realtime melalui aplikasi IoT, sekaligus memberi fitur pengendalian on/off perangkat dari jarak jauh guna mendukung efisiensi penggunaan energi[5]. Dari sisi ruangan, Aldo Raditya Pangestu dan timnya kembangkan sistem pantau suhu dan kelembapan IoT untuk apotek, pakai sensor DHT22 dan ESP8266, tampil data real-time via Blynk[6]. Tapi sayangnya, kebanyakan penelitian ini cuma fokus satu aspek entah listrik atau lingkungan belum gabung keduanya dalam satu sistem.

Walaupun hasilnya positif, masih ada gap yang cukup besar. Belum ada literatur yang benar-benar komprehensif gabung pantau suhu, kelembapan, dan konsumsi listrik di kos sederhana, plus kontrol otomatis untuk optimalkan energi dan nyaman. Kebanyakan studi cuma satu sisi, jadi belum jelas interaksi antara listrik dan kondisi ruangan di kos gimana pengaruhnya ke nyaman dan efisiensi. Oleh karena itu, perlu penelitian lanjutan untuk isi celah ini dengan sistem terpadu.

Penelitian ini mau rancang dan uji sistem pantau serta kontrol otomatis berbasis ESP32 yang pantau suhu, kelembapan, dan konsumsi listrik di kamar kos. sambil tetap kontrol beban listrik biar energi lebih efisien dan ruangan lebih nyaman. Secara teori, harapannya bisa menambah literatur IoT untuk manajemen energi dan lingkungan mikro kos. Praktisnya, hasilnya bisa bantu penghuni dan pemilik kos kontrol biaya listrik, tingkatkan nyaman ruangan, dan dukung efisiensi energi di rumah tangga atau kos.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang sudah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana merancang sistem IoT berbasis ESP32 untuk memantau konsumsi listrik, suhu, dan kelembapan dengan pengendalian energi pada kamar kos?”.

1.3 Batasan Masalah

1. Jumlah Kamar, Penelitian ini diuji pada 3 kamar kos.

2. Data Pengukuran : Data yang diukur dan dianalisis dalam penelitian ini dibatasi pada, suhu, kelembapan, dan konsumsi listrik pada kamar kos sebagai indikator kondisi kenyamanan dan penggunaan energi.
3. Voltase Listrik : Dalam penelitian ini besar voltase pada kosan adalah 900VA
4. Penelitian ini tidak mengimplementasikan mekanisme notifikasi otomatis
5. Pengujian alat hanya dilakukan pada dua siklus harian (48jam) dan tidak mencakup analisis konsumsi energi jangka menengah dan jangka panjang
6. Data yang dihasilkan tidak divalidasi menggunakan alat ukur laboratorium atau alat kalibrasi profesional. Tingkat akurasi mengikuti spesifikasi pabrik sensor dan dianggap cukup untuk penelitian skala kamar kos.
7. Sistem ini harus didukung oleh sumber internet agar bisa berjalan dan mengambil data sensor dan menampilkan pada aplikasi.
8. Asumsi : Dalam penelitian ini diasumsikan bahwa kondisi listrik kamar kos berada dalam keadaan normal dan stabil, serta aktivitas penghuni tidak mengalami perubahan besar yang dapat memengaruhi konsumsi listrik secara signifikan.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem monitoring berbasis ESP32 guna memantau suhu, kelembapan, dan konsumsi listrik kamar kos secara real-time. Sistem ini mengintegrasikan sensor dengan website yang dibuat oleh Peneliti sehingga data dapat diakses dengan mudah oleh penghuni maupun pemilik kos. Dengan adanya tampilan data, pengguna dapat memahami kondisi kamar secara langsung dan mengontrol pemakaian energi listrik dengan baik.
2. Menganalisis kinerja sistem dalam menampilkan dan merekam data suhu, kelembapan, dan konsumsi listrik kamar kos secara real-time. Melalui analisis tersebut, penelitian ini memberikan gambaran

mengenai kemampuan sistem dalam menyediakan informasi yang stabil dan konsisten pada kondisi kamar kos.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah menyediakan sistem pemantauan suhu, kelembapan, dan konsumsi listrik yang dapat digunakan sebagai alat bantu untuk meningkatkan efisiensi energi dan kenyamanan kamar kos, sekaligus menyajikan data real-time yang membantu pengguna memahami kondisi ruangan dan pola penggunaan listrik secara lebih jelas. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi pengembangan sistem monitoring berbasis IoT sederhana yang mengintegrasikan beberapa sensor dalam satu platform.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN : Bab ini berisi latar belakang penelitian yang menjelaskan permasalahan utama terkait pemantauan kondisi kamar kos dan penggunaan listrik. Selain itu, bab ini mencakup rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA : Bab ini berisi kajian pustaka dan studi literatur yang mendukung penelitian, termasuk dasar-dasar teori yang digunakan seperti ESP32, sensor PZEM-004T, sensor DHT22, Relay, serta platform Iot seperti Blynk dan Arduino IDE.

BAB III METODE PENELITIAN : Bab ini menjelaskan alur penelitian, objek penelitian, analisis permasalahan, solusi yang ditawarkan, alat dan bahan, serta desain sistem Monitoring Suhu, Kelembapan, dan Konsumsi Listrik menggunakan ESP32. Selain itu, bab ini juga menjelaskan metode pengujian sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN : Bab ini berisi hasil implementasi sistem monitoring dan kontrol berbasis ESP32, mulai dari perancangan perangkat keras, tampilan dashboard, hingga hasil pemantauan suhu, kelembapan, dan konsumsi listrik. Selain itu, bab ini membahas kinerja sistem serta pengaruh kontrol otomatis terhadap penggunaan listrik.

BAB V PENUTUP : Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian serta saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut, baik dari sisi sensor maupun fitur pemantauan dan kontrol energi lainnya.

