

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman digital seperti sekarang, perkembangan teknologi telah memberikan dampak yang signifikan dan membawa banyak perubahan dalam berbagai bidang kehidupan., salah satunya adalah dalam bidang otomatisasi rumah. Sistem kontrol lampu rumah yang dapat dikendalikan secara otomatis melalui perangkat *mobile* seperti *smartphone*. Sistem ini dirancang agar pengguna dapat mengendalikan perangkat elektronik terutama lampu dari jarak jauh dengan cara yang praktis dan efisien.

Pengembangan Sistem Kontrol Lampu Rumah Berbasis Android menggunakan *Bluetooth* dan *Arduino* merupakan solusi atas berbagai permasalahan pada sistem pencahayaan konvensional. Salah satu kendala utama adalah penggunaan saklar manual, yang dapat meningkatkan risiko kecelakaan listrik ketika pengguna menyalakan lampu dalam keadaan gelap. Sistem kontrol lampu konvensional memiliki keterbatasan dalam hal jangkauan, sehingga menyulitkan pengguna untuk mengatur pencahayaan dari lokasi yang jauh, terutama ketika tidak berada di dalam rumah. Selain itu, sistem ini juga sering menyebabkan pemborosan energi karena lampu dibiarkan menyala akibat kelalaian pengguna. (Mariam et al. 2023)

Sebagai solusi atas berbagai kendala pada sistem pencahayaan konvensional, dirancanglah sebuah Sistem Kontrol Lampu Rumah Berbasis Android Menggunakan *Bluetooth* dan *Arduino*. Sistem ini memberikan kemudahan mengendalikan lampu secara nirkabel melalui aplikasi Android, sehingga tidak lagi bergantung pada saklar manual. Pada proses kerjanya, *smartphone* terhubung dengan perangkat *Arduino* menggunakan modul *Bluetooth* seperti *HC-05* atau *HC-06*. Sistem ini tidak hanya memberikan kemudahan dan kenyamanan, tetapi juga mendukung efisiensi energi serta penerapan teknologi modern di lingkungan perkantoran atau rumah tangga. (Samsuddin et al. 2020)

Instruksi dari aplikasi akan dikirimkan ke *Arduino*, yang kemudian memproses perintah tersebut untuk mengubah kondisi lampu dengan menyalakan maupun mematikannya. Dengan fitur ini, pengguna dapat mengontrol lampu dari jarak dekat di dalam rumah tanpa harus berpindah tempat. Penerapan sistem ini memberikan berbagai keuntungan, seperti meningkatkan kenyamanan serta mengurangi potensi bahaya listrik saat mengakses saklar dalam keadaan gelap. Selain itu, pengguna dapat lebih mudah mengatur penggunaan lampu sehingga konsumsi energi menjadi efisien. (Saputra et al. 2024)

Penggunaan *Arduino* sebagai platform pengembangan juga membuka peluang untuk inovasi lebih lanjut. Dengan kemudahan yang ditawarkan oleh *Arduino uno*, sistem ini dapat dikembangkan lebih jauh dengan penambahan sensor otomatis seperti sensor gerak atau sensor cahaya yang dapat mengatur pencahayaan secara otomatis berdasarkan kebutuhan pengguna. Fitur kontrol pintar lain seperti penjadwalan waktu untuk menyalakan atau mematikan lampu juga dapat diintegrasikan ke dalam sistem, yang dapat memberikan pengalaman yang lebih canggih dan responsif pengguna.

Penelitian terkait pernah dilakukan oleh Fauzan syah Alfarisi dan Joko Cristian Candra pada tahun 2023 mengangkat topik mengenai sistem kontrol otomatis untuk perangkat rumah tangga seperti lampu dan kipas angin. Dalam penelitian tersebut, mereka merancang sebuah prototipe sistem berbasis *Internet of Things (IoT)* yang memanfaatkan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai pusat kendali. Sistem ini diintegrasikan dengan aplikasi telegram sebagai antar muka pengguna, memungkinkan pemilik rumah untuk mengontrol dan memantau kondisi perangkat secara langsung melalui internet. (Syah Alfarisi and Chandra 2022)

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk membuat dan mengimplementasikan Sistem Kontrol Lampu Rumah Berbasis Android menggunakan *Bluetooth* dan *Arduino* sebagai solusi praktis untuk meningkatkan kenyamanan dan efisiensi dalam pengelolaan energi listrik di rumah. Dengan

menggabungkan teknologi yang mudah diakses dan terjangkau diharapkan sistem ini dapat memberikan manfaat nyata bagi masyarakat, serta mendorong adopsi teknologi otomatisasi rumah yang lebih luas. Melalui penelitian ini, penulis berharap dapat memberikan kontribusi positif dalam menciptakan lingkungan rumah yang lebih aman, nyaman, dan efisien, serta menginspirasi inovasi lebih lanjut di bidang otomatisasi rumah.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang penelitian ini adalah bagaimana merancang sistem kontrol lampu rumah berbasis android menggunakan *Bluetooth* dan *Arduino Uno*

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. sistem hanya memiliki fungsi dasar untuk menyalakan lampu dan mematikan lampu.
2. Pengendalian lampu hanya dapat dilakukan efektif dari jarak dekat (dalam jangkauan *Bluetooth*, hingga 20 meter)

1.4 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sistem kontrol lampu rumah berbasis android menggunakan *Bluetooth* dan *Arduino*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan kemudahan dalam mengontrol lampu rumah secara jarak jauh melalui *smartphone*.
2. Menambah pengetahuan dan pengalaman dalam merancang sistem kontrol berbasis *mikrokontroler* dan aplikasi android.
3. Memberikan referensi bagi penelitian selanjutnya dalam bidang otomatisasi rumah dan *Internet of Things (Iot)*.

4. Sistem ini dapat diterapkan dalam lingkungan rumah, kantor, atau tempat umum, terutama untuk meningkatkan kenyamanan dan efisiensi penggunaan energi listrik.

1.6 Penelitian terdahulu

Menurut penelitian dari Muhammad Yogi Fariska (2020) Dalam penelitian ini, Baja dan tim merancang sebuah sistem pengendalian lampu rumah menggunakan papan *Arduino Uno* dan modul *Bluetooth HC-05*. Sistem tersebut dikendalikan melalui aplikasi Android yang dibuat menggunakan *MIT App Inventor*. Dengan sistem ini, pengguna dapat menyalakan atau mematikan lampu dari jarak hingga 100 meter selama tidak ada hambatan di antara perangkat..(Baja; and Ani 2020)

Melanjutkan inovasi sebelumnya Sukendar dan tim mengembangkan sistem kontrol lampu berbasis *Arduino Uno* yang menggunakan *Bluetooth HC-05*. Dengan sistem ini, *smartphone* Android dapat mengirimkan perintah untuk mengendalikan lampu melalui *relay*, memberikan kemudahan dalam pengelolaan pencahayaan rumah. (Sukendar, Ishaq, and Saputro 2021)

Salah satu penelitian sebelum mengangkat sistem kontrol lampu rumah berbasis mikrokontroler *Arduino Uno R3*, yang dapat dikendalikan melalui *smartphone* Android dan juga *web interface*. Sistem ini memanfaatkan perintah suara melalui koneksi *Bluetooth*, serta pengendalian jarak jauh menggunakan *NodeMCU* yang terhubung ke jaringan internet. Penelitian ini menggabungkan dua metode pendekatan, yaitu pengamanan langsung terhadap komponen yang digunakan serta studi dokumentasi dari berbagai literatur dan sumber ilmiah. Sistem ini memungkinkan pengguna menyalakan atau mematikan lampu hanya dengan perintah suara, serta menampilkan log penggunaan lampu harian melalui web. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa kontrol lampu berbasis suara web ini efektif dalam meningkatkan kenyamanan pengguna. Peneliti juga menyarankan pengembangan lebih lanjut, seperti penambahan jumlah lampu, integrasi sensor gerak, dan desain alat yang lebih minimalis untuk meningkatkan fungsionalitas dan estetika.(Nabawi and Badarudin 2024)

Disisi lain penelitian yang berjudul Rancang Bangun Sistem Kontrol Lampu Rumah Menggunakan *Smartphone* Berbasis *Arduino Uno*. Penelitian ini merancang sistem kontrol lampu rumah menggunakan *smartphone* yang terhubung ke *Arduino Uno* melalui *Bluetooth* dan *Wi-Fi*. Sistem ini memungkinkan pengendali lampu dari jarak 7 hingga 15 meter, mencakup beberapa ruangan dalam rumah. (Wijiyanto, Mukhtar, and Haryono 2024)

Sementara itu, Leli Donaningrum dan tim mengembangkan sebuah sistem otomatis untuk mengendalikan lampu berbasis deteksi gerak, yang dilengkapi dengan fitur pengaturan intensitas cahaya menggunakan teknologi IoT. Sistem ini menggabungkan sensor PIR, modul MOSFET, dan mikrokontroler *Arduino Uno* untuk menyesuaikan pencahayaan secara otomatis berdasarkan keberadaan dan posisi pengguna. Dengan penerapan algoritma kontrol adaptif, sistem ini terbukti mampu mengoptimalkan penghematan energi tanpa mengurangi kenyamanan pengguna. (Donaningrum, Siringoringo, and Nudatillah 2024)

Selanjutnya, Alvendo Wahyu Aranski dalam penelitiannya yang berjudul *Smart Home* Kendali Lampu Rumah Berbasis Mikrokontroler *Arduino* menggunakan *Smartphone* Android merancang sebuah alat yang memungkinkan pengguna mengendalikan lampu rumah menggunakan *smartphone*. Sistem ini dibangun menggunakan mikrokontroler *Arduino Uno*, dengan aplikasi Android sebagai media kontrol. Aplikasi tersebut dibuat melalui platform MIT App Inventor dan berfungsi sebagai antarmuka untuk menghidupkan dan mematikan lampu. Data perintah dikirimkan dari *smartphone* melalui koneksi *Bluetooth*, kemudian diterima oleh modul *Bluetooth* HC-05 yang terhubung ke sistem. (Aranski 2022)

Penelitian yang berjudul Pengembangan sistem kontrol kipas angin dan lampu otomatis berbasis saklar suara menggunakan *Arduino Uno*. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development*. Tahap penelitian ini meliputi perancangan, produksi dan evaluasi. Sistem kontrol kipas angin dan lampu otomatis berbasis saklar suara menggunakan *Arduino Uno* terdiri dari beberapa

komponen elektronika seperti *Bluetooth* HC-05 sebagai penghubung antara sistem ini, *smartphone* Android digunakan untuk mengendalikan *Arduino Uno* yang berfungsi sebagai pusat kontrol, sedangkan relay digunakan sebagai pemutus dan penyambung arus listrik ke perangkat seperti kipas angin dan lampu. Modul *Bluetooth* HC-05 memiliki jangkauan maksimum sekitar 17 meter tanpa penghalang, dan sekitar 7 meter jika terdapat hambatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem kontrol berbasis saklar dan perintah suara ini berhasil memperoleh tingkat keberhasilan sebesar 82,5%, yang termasuk dalam kategori baik.. (Asmaleni, Hamdani, and Sakti 2020)

Salah satu studi yang pernah dilakukan berfokus pada solusi untuk mengatasi keterbatasan dalam mengontrol perangkat elektronik rumah tangga, seperti lampu dan kipas, yang umumnya masih menggunakan saklar manual. Dalam karya ini, dikembangkan sistem berbasis *Internet of Things (IoT)* yang memungkinkan pengguna untuk mengatur dan memantau perangkat dari jarak jauh melalui *smartphone* Android. Sistem yang dirancang memanfaatkan mikrokontroler NodeMCU dan *Firebase Realtime Database* sebagai pusat kendali data. Dengan teknologi ini, pengguna dapat menyalakan dan mematikan lampu, mengatur tingkat pencahayaan, serta mengontrol kecepatan kipas dan mengaktifkan mode otomatis untuk kipas. Waktu respons rata-rata sistem terhadap perintah adalah sekitar 1,9 detik, yang menunjukkan performa cukup cepat untuk penggunaan harian. Studi ini dibangun dengan pendekatan studi literatur dan menunjukkan bahwa pemanfaatan IoT dapat meningkatkan efisiensi serta kenyamanan dalam mengelola peralatan rumah tangga.(Anwar and Hermanto 2022)

Adapun penelitian mengenai pemanfaatan teknologi dalam sektor perikanan, khususnya pada budidaya udang *vaname*, telah menunjukkan perkembangan signifikan. Salah satu studi sebelumnya menggarisbawahi pentingnya kualitas air tambak sebagai faktor penentu dalam pertumbuhan dan kesehatan udang. Parameter seperti suhu, kadar Total *Dissolved Solid* (TDS), dan tingkat keasaman (pH) air perlu dipantau secara konsisten untuk mencegah

gangguan pertumbuhan atau munculnya penyakit. Dalam upaya mengoptimalkan pengelolaan tambak, penelitian tersebut mengembangkan sebuah sistem monitoring berbasis teknologi *Internet of Things (Iot)* yang dapat diakses melalui perangkat *mobile*. Sistem ini memungkinkan pemantauan kondisi air secara real-time dengan fokus pada tiga parameter utama, yaitu suhu, TDS, dan pH. Proses pengembangan dilakukan melalui tiga tahapan utama, mulai dari perancangan sistem *monitoring*, perakitan perangkat keras berbasis *mikrokontroler*, hingga pembuatan aplikasi android yang mendukung komunikasi data secara langsung ke *Firebase*. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sistem berhasil memberikan informasi kualitas air secara akurat dan tepat waktu. Aplikasi mampu menampilkan data hasil pengukuran sesuai dengan data yang tersimpan di *firebase*, menunjukkan sinkronisasi yang baik antara perangkat IoT dan aplikasi. (Alwansyah and Fahrurozi 2024)

Terakhir adalah penelitian dalam bidang pemantauan kualitas udara menunjukkan bahwa udara memiliki peran penting, tidak hanya bagi kesehatan manusia, tetapi juga dalam mendukung proses kehidupan tanaman melalui mekanisme fotosintesis. Kualitas udara yang baik menjadi faktor krusial dalam menciptakan lingkungan yang sehat. Namun, tingginya tingkat populasi yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor, aktivitas industri dan faktor lingkungan lainnya telah menyebabkan penurunan kualitas udara yang berdampak langsung pada kesehatan. Dalam menjawab permasalahan tersebut, sebuah studi telah berhasil merancang dan membangun sistem monitoring kualitas udara yang dapat dipantau secara langsung melalui perangkat *smartphone* berbasis android. Sistem ini memanfaatkan mikrokontroler *Arduino uno* sebagai otak dari perangkat, sensor gas MQ-135 untuk mendeteksi kadar polutan di udara, serta modul *Bluetooth* untuk mengirimkan data aplikasi *smartphone* secara *real-time*. Dari hasil pengujian yang dilakukan, sistem ini mampu membaca nilai kualitas udara berdasarkan indeks Air *Quality Indeks (AQI)*. Uji coba dilakukan di dua lokasi dengan karakter lingkungan yang berbeda. Di area dengan banyak vegetasi, sistem mencatat nilai AQI sebesar 43 yang menunjukkan kualitas udara baik. Sebaliknya, pada lingkungan yang terpapar asap dari aktivitas

pabrik, nilai AQI meningkat menjadi 112 yang menunjukkan kualitas udara tidak sehat lagi bagi kelompok sensitif. Keberhasilan sistem ini menunjukkan potensi penggunaan teknologi sederhana namun efektif dalam meningkatkan kesadaran dan kewaspadaan masyarakat terhadap kondisi udara di sekitar mereka.

Universitas Bina
Dharma

