

Smart Lamp: Kendali dan Monitor Lampu Berbasis Internet Of Things (IoT)

Suhardi¹⁾, Rahmi Hidayati²⁾, Irma Nirmala³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Rekayasa Sistem Komputer Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura
Jl. Prof. Dr.H.Hadari Nawawi, Pontianak, 78124
e-mail: *suhardi@siskom.untan.ac.id, rahmihidayati@siskom.untan.ac.id
irma.nirmala@siskom.untan.ac.id

Abstrak

Pada umumnya penerangan sebuah rumah dikendalikan secara manual. Permasalahannya adalah terkadang pemilik rumah lupa mematikan lampu saat sedang meninggalkan rumah. Lampu akan terus menyala sehingga mengakibatkan penggunaan energi listrik yang berlebihan dan terjadinya lonjakan tagihan listrik yang sangat tinggi. Salah satu teknologi yang berkembang adalah teknologi di bidang otomatisasi lampu pada ruangan berbasis Internet of things (IoT). Penelitian yang dikembangkan ini dibuat dalam bentuk miniatur rumah yang terdapat beberapa ruangan untuk penempatan lampu. Sistem yang dihasilkan berhasil diimplementasikan sehingga pengguna dapat mengendalikan dan memantau kondisi lampu rumah dengan aplikasi web. Proses pengendalian dan pemantauan dapat dilakukan dengan dua mode, yaitu mode manual dengan menekan tombol on/off pada aplikasi dan mode otomatis dengan pengaturan waktu di setiap lampu ruangan sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan pengguna.

Kata kunci— *Internet of Things, Otomatisasi, Pengendalian, Pemantauan*

Abstract

Generally, people control the house light manually. The problem is that sometimes people forget to turn off the lights when they go. It caused a waste of energy and increased the bills. The light can be automated controlled or controlled from far by the Internet of Things (IoT) technology. This research developed automated several room lights in a miniature house by a website. The system has been successfully implemented. The user can control and monitor the condition of house lights by a web application. The control and monitoring process can be carried out in two modes. First, manual mode by pressing the on/off button on the application. Second, automatic mode by setting the time for each room light according to the conditions required by the user.

Keywords— *Internet of Things, Automated, Control, monitoring*

1. PENDAHULUAN

Untuk dapat mengenali sebuah objek visual, manusia membutuhkan sebuah penerangan yang mempengaruhi penglihatan manusia. Oleh karena itu diperlukan lampu sebagai sumber penerangan untuk dapat menunjang aktifitas visual manusia serta memberikan pengaruh terhadap fungsi ruangan tersebut. Dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mengubah keadaan peradaban manusia menjadi lebih baik. Salah satunya di bidang teknologi. Teknologi tersebut merupakan teknologi kontrol. Teknologi kontrol saat ini sudah mulai bergeser ke arah otomatisasi yang menuntut penggunaan komputer, sehingga campur tangan manusia dalam pengontrolan sangat kecil [1].

Pada umumnya lampu penerangan yang ada di dalam rumah dikendalikan secara manual. Permasalahannya adalah terkadang pengguna lupa mematikan lampu saat sedang meninggalkan rumah. Lampu akan terus menyala sehingga mengakibatkan penggunaan energi listrik yang berlebihan dan terjadinya lonjakan tagihan listrik yang sangat tinggi.

Dengan berkembangnya teknologi sekarang mendorong manusia untuk berfikir efisien dalam melakukan berbagai macam kegiatan. Salah satu yang berkembang adalah teknologi di bidang Otomatisasi lampu pada ruang. Teknologi yang dibutuhkan merupakan sebuah sistem dimana dapat memberikan efek pencahayaan yang otomatis tanpa menyalakan atau memadamkan lampu secara konvensional.

Smart home merupakan sistem mekanisasi yang diterapkan didalam sebuah rumah yang mengontrol perangkat elektronik yang ada di dalamnya baik yang berfungsi sebagai sistem keamanan atau pendukung kehidupan keseharian. Di dalam *smart home*, hubungan antara penghuni dengan sistem utama dibuat sekecil mungkin untuk memenuhi aspek utama *smart home* yaitu otomatisasi rumah yang mempermudah aktifitas keseharian di dalamnya [2]. Salah satu teknologi otomatisasi yang berkembang saat ini adalah *Internet of Things* (IoT).

Teknologi IoT merupakan suatu teknologi yang menggunakan internet sebagai media komunikasi antar objek atau komunikasi antara pengguna dengan kondisi nilai ukur pada suatu objek [3][4]. Beberapa peneliti sudah mengembangkan sistem pengendalian lampu pada *smart home* berbasis IoT, diantaranya desain penerapan lampu pintar Berbasis *Internet of Things* telah dilakukan oleh Dicky Ardianta Ginting beserta tim, Lampu yang digunakan pada sistem ini adalah Lampu RGB. Lampu RGB ini dapat berubah warna dan intensitas cahaya. perubahan warna dan intensitas cahaya ini dikendalikan melalui internet. Untuk kontroler dari sistem ini digunakan mikrokontroler NodeMcu ESP8266 karena sudah terintegrasi dengan komunikasi *wireless* [5]. Dodi Susilo beserta tim telah merancang sistem kendali lampu pada *smart home* berbasis IoT (*Internet of Things*), sistem ini dapat mengendalikan lampu pada *smart home* dengan menggunakan *web browser*. Pengguna dapat mengendalikan lampu dengan menekan tombol *on/off* pada halaman *web* [6].

Penelitian lain telah dilakukan oleh Mohamad Yusuf Efendi dan Joni Eka Chandra, yang membuat implementasi *Internet of Things* pada sistem kendali lampu rumah menggunakan telegram messenger bot dan Nodemcu Esp 8266. Sistem ini menggunakan bot telegram *messenger* sebagai pengirim pesan dan penerima pesan untuk mengontrol lampu rumah dan menggunakan NodeMCU sebagai pengontrol *Relay* untuk mematikan dan menyalakan lampu [7]. Selanjutnya Pierl Kritzenger Sinaga beserta tim telah membuat rancang bangun pengendali pintu, kipas dan lampu pada *smart home* menggunakan *fuzzy logic* dan data *dashboard*. Penelitian ini menggunakan metode logika *fuzzy* untuk menentukan besaran nilai cahaya untuk menentukan nilai intensitas cahaya yang dikeluarkan lampu. Penyesuaian nilai intensitas dengan menggunakan *Light Dependent Resistor* (LDR). Kontrol fitur melalui aplikasi NI Data *Dashboard* pada *smartphone*, serta menggunakan motor DC sebagai kipas dan servo untuk menggerakkan pintu. Pengujian dilakukan dengan beberapa scenario berbeda, hasil perhitungan sistem kemudian dibandingkan dengan perhitungan manual, secara keseluruhan perhitungan logika *Fuzzy* pada lampu diperoleh presentase *error* sebesar 0% dan 4 kali kegagalan pembacaan sensor [8].

Teknologi IoT dapat diimplementasikan pada *smart home* dengan mengacu pada beberapa penelitian sebelumnya. Dengan demikian maka diangkatlah penelitian yang berjudul "Smart Lamp: kendali dan monitor lampu berbasis *Internet Of Things* (IoT)". Sistem yang dikembangkan dapat mengendalikan dan memantau kondisi lampu ruangan secara *realtime* melalui aplikasi *web*. Lampu ruangan pada sistem ini dapat dinyalakan dan dimatikan secara otomatis berbasis waktu, serta dapat juga dinyalakan dan dimatikan dengan menggunakan tombol *on/off* pada aplikasi *web*. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat mempermudah pengguna dalam mengendalikan lampu ruangan yang ada di rumah terutama ketika pengguna berada diluar rumah.

2. METODE PENELITIAN

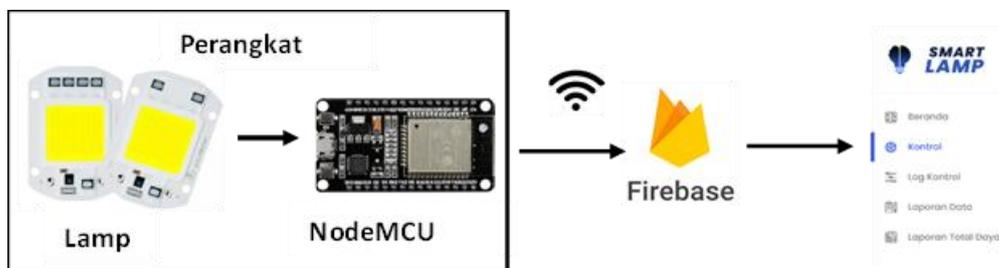
Dalam pengembangan sistem ini, terdapat beberapa tahapan yang dilakukan, diantaranya studi pustaka, perancangan sistem, analisa kebutuhan serta implementasi sistem *Smart Lamp*.

2.1 Studi Pustaka

Tahapan ini dilakukan dengan mencari berbagai sumber yang berhubungan dengan sistem *smart home* dan IoT, seperti sistem minimum ESP32, database, pengiriman data berbasis *wireless* dan *Internet of Things* (IoT) serta perancangan website melalui buku-buku, jurnal, artikel ilmiah maupun literatur yang didapat dari berbagai sumber.

2.2 Perancangan Sistem

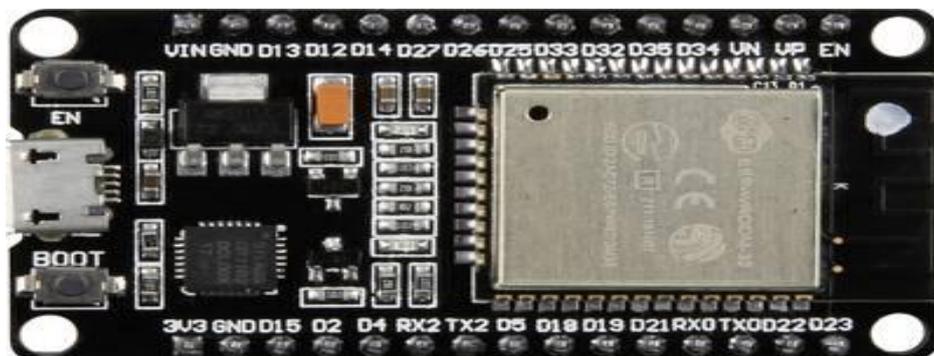
Proses ini merupakan tahapan melakukan perancangan penelitian yang akan dilakukan, dimana sistem yang akan dibuat terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perancangan sistem ini diperlihatkan pada Gambar 1. Data kondisi lampu akan dikirimkan oleh NodeMCU via *Wifi* ke *website*. Selain itu data kondisi lampu juga akan tersimpan di dalam database sehingga data kondisi lampu akan dapat dilihat oleh pengguna berupa data *logging*.



Gambar 1. Perancangan Sistem Penelitian

2.3 Analisa Kebutuhan

1. Miniatur Rumah: Pembuatan miniatur rumah bertujuan sebagai tempat penempatan lampu ditiap ruangan. Terdapat beberapa ruangan untuk penempatan lampu yang dirancang pada miniatur ini, diantaranya ruang tamu, kamar tidur, dapur dan toilet serta satu lampu yang dipasang di teras.
2. Kebutuhan Perangkat Keras: Perangkat keras yang digunakan diantaranya:
 - a) Sistem Minimum ESP32: NodeMCU ESP33 merupakan sistem dengan biaya yang rendah, berdaya rendah pada seri chip (SoC) dengan kemampuan WiFi dan bluetooth. Chip tertanam yang dirancang dapat diukur dan adaptif. Integrasi Bluetooth, Bluetooth LE, dan WiFi. Penggunaan WiFi memungkinkan jangkauan fisik yang besar dan langsung terhubung ke internet melalui router WiFi. Begitu juga dengan penggunaan bluetooth yang memungkinkan pengguna untuk terhubung ke telepon atau siaran energi rendah untuk deteksi [9]. Bentuk NodeMCU ESP32 seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. NodeMCU ESP32

- b) *Modul Relay*: Modul relay adalah saklar penghubung ataupun pemutus arus listrik. Modul relay memerlukan arus sebesar 15-20mA untuk mengontrol masing-masing channel. Susunan kontak pada relay yaitu normally open (NO) dan normal close (NC) [10]. Modul *relay* pada penelitian ini digunakan untuk mengaktifkan dan mematikan lampu tiap ruangan. Bentuk modul relay diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Modul Relay

- c) *Lampu LED 10 Volt*: LED atau kepanjangan dari *Light Emitting Diode* adalah sebuah lampu indikator dalam suatu perangkat elektronika yang memiliki fungsi untuk menunjukkan status dari perangkat elektronika tersebut. Misalnya pada sebuah komputer, terdapat LED Power dan LED indikator untuk prosesor, atau dalam sebuah monitor terdapat juga lampu LED power dan *power saving*. Lampu LED terbuat dari bahan semikonduktor yang dapat menyala apabila dialiri tegangan listrik sekitar 1, 5 volt DC [11]. Pada awal pengembangannya, LED digunakan hanya sebagai indikator. Namun dengan semakin berkembangnya teknologi LED maka LED bukan hanya digunakan sebagai indikator saja tetapi juga dapat digunakan sebagai sensor, lampu, pensinyalan dan lain-lain. Lampu LED pada penelitian ini digunakan untuk lampu penerangan ruangan. Bentuk lampu LED diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Lampu LED

3. *Kebutuhan Perangkat Lunak*: Perangkat lunak yang dibutuhkan pada penelitian ini diantaranya adalah:

1. Operating System Windows 10 64 bit
2. XAMPP yang digunakan untuk manajemen *database*.
3. *Firebase*: *Firebase database* merupakan *database realtime* yang disimpan di *cloud* dan mendukung beberapa *platform* seperti Android, iOS dan Web. *Database firebase* akan tersinkronisasi secara otomatis pada aplikasi *client* yang terhubung kepadanya [12].
4. *Arduino IDE*: *Integrated Development Environment (IDE)* merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi seperti menulis program meng-*compile* menjadi kode biner, mengupload ke dalam memori *microcontroller*, pemrograman, serta

sebagai antarmuka pemrograman perangkat keras [4][13]. Tampilan antarmuka Arduino IDE diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Antarmuka Arduino IDE

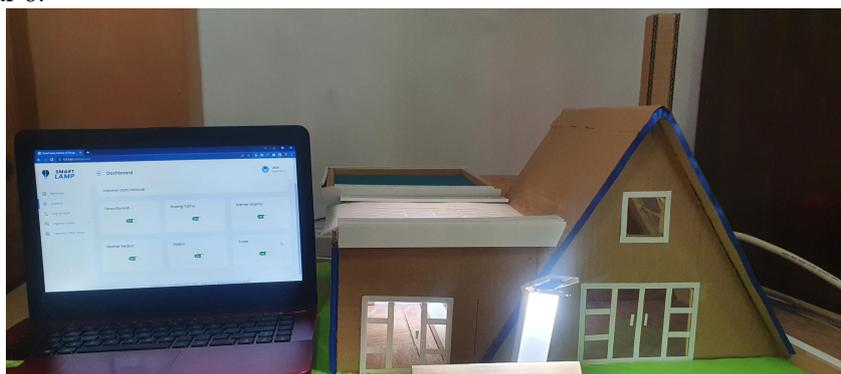
2.4. Implementasi sistem Smart Lamp

Implementasi dilakukan jika sistem yang dibangun menunjukkan bahwa sistem sudah layak atau tidak untuk di implementasikan pada *smart home* berbasis IoT. Sistem yang dibangun harus dapat diakses melalui aplikasi *website* secara *realtime* dan indikator yang ditampilkan pada aplikasi *website* tersebut dapat dengan mudah dipahami oleh pengguna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Smart Lamp pada Miniatur Rumah

Miniatur rumah dibuat sesuai konsep penelitian, terdapat beberapa ruangan untuk penempatan lampu yang dirancang pada miniatur ini diantaranya, ruang tamu, kamar tidur, dapur dan toilet serta satu lampu yang dipasang di teras. Bentuk miniatur rumah diperlihatkan pada Gambar 6.

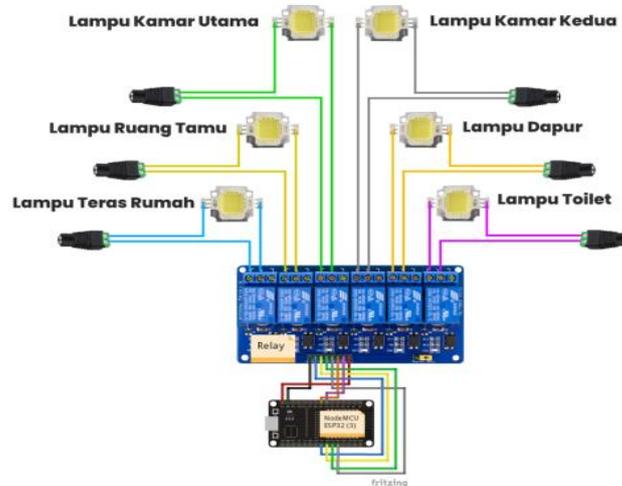


Gambar 6. Miniatur Rumah

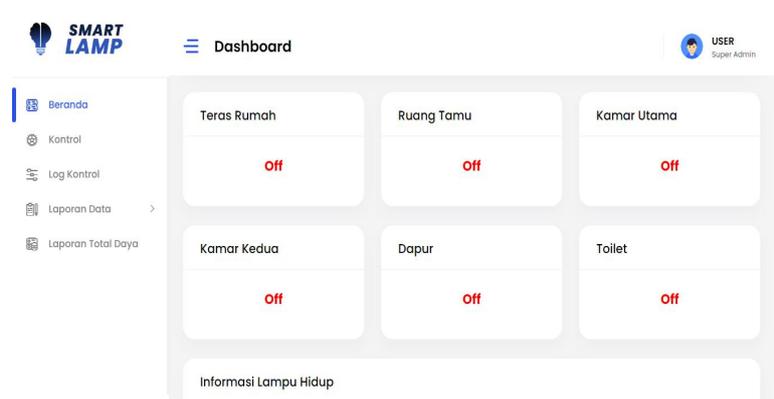
B. Implementasi Sistem

Sistem ini menggunakan enam buah relay untuk mengaktifkan dan mematikan enam buah lampu LED pada tiap ruangan. Proses pengendalian dan pemantauannya dilakukan dengan menggunakan aplikasi *web*. Sistem ini dirancang dengan 2 mode, yaitu mode manual dan mode otomatis. Untuk mode manual, pengguna dapat mengaktifkan dan mematikan lampu sesuai dengan kondisi pengguna. Sedangkan untuk mode otomatis, pengguna dapat mengatur kondisi lampu berdasarkan waktu yang di inputkan ke sistem. Implementasi rangkaian sistem kendali

dan pemantauan diperlihatkan pada Gambar 7, sedangkan tampilan beranda pada aplikasi *web* diperlihatkan pada Gambar 8.

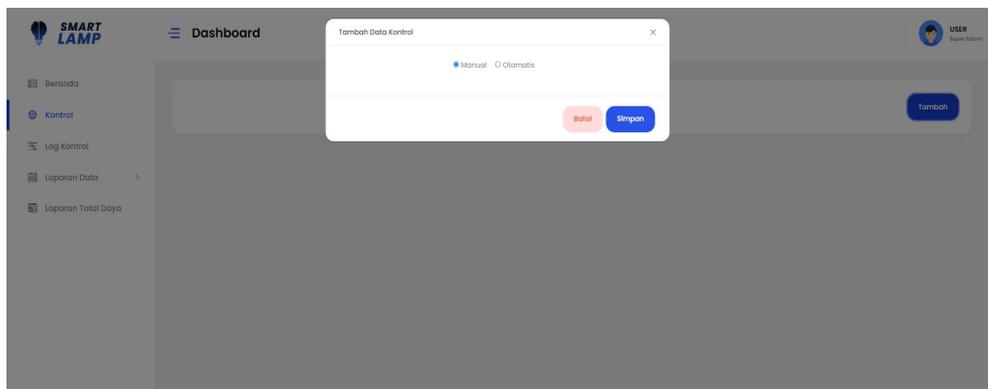


Gambar 7. Implementasi Rangkaian pada Sistem *Smart Lamp*

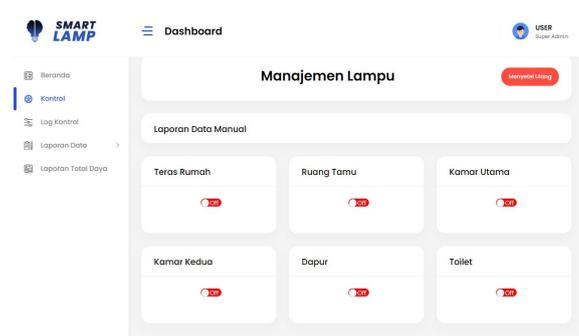


Gambar 8. Tampilan Beranda Pada Aplikasi *Web*

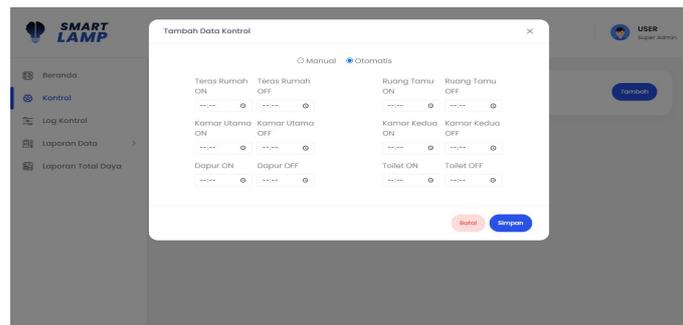
Untuk menentukan mode manual atau otomatis pada aplikasi, maka pengguna dapat mengatur kondisi tersebut mealalui aplikasi *web*. Jika pengguna memilih mode manual, maka sistem *smart lamp* akan dikendalikan dengan menekan tombol *on/off* yang ada pada aplikasi *web*. Sedangkan jika pengguna memilih mode otomatis, maka pengguna harus menginputkan waktu untuk mengaktifkan dan mematikan lampu pada sistem *Smart Lamp* tersebut. Tampilan keseluruhan aplikasi *Smart Lamp* diperlihatkan pada Gambar 9 sampai Gambar 13.



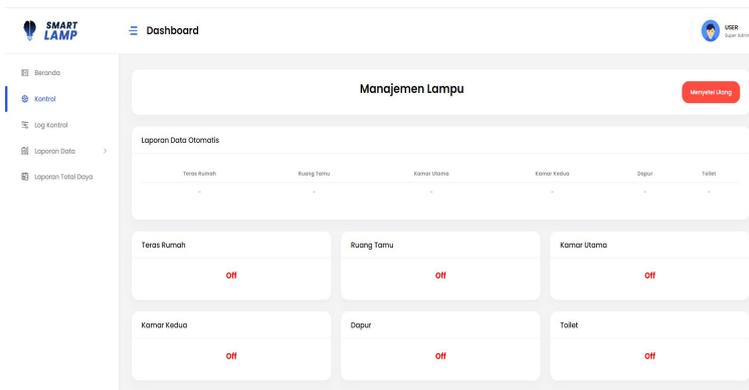
Gambar 9. Pengaturan Mode Manual



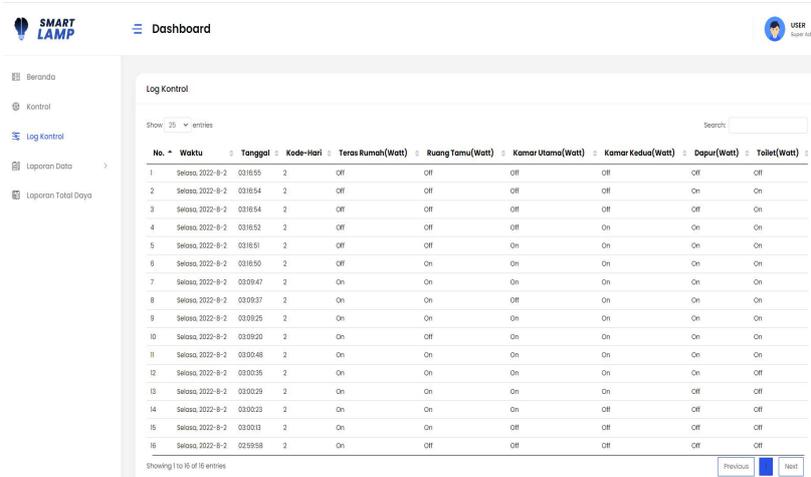
Gambar 10. Tampilan Kontrol Mode Manual



Gambar 11. Pengaturan Mode Otomatis



Gambar 12. Tampilan Kontrol Mode Otomatis



Gambar 13. Tampilan Log Kontrol

4. KESIMPULAN

Sistem *Smart Lamp* yang dikembangkan pada penelitian ini dapat melakukan pengendalian dan pemantauan kondisi lampu yang ada pada sebuah rumah. Aplikasi yang dihasilkan menunjukkan bahwa pengguna dapat mengendalikan kondisi lampu dengan dua mode, yaitu mode manual dengan menggunakan tombol *on/off* dan mode otomatis dengan pengaturan waktu. Pada aplikasi ini juga disediakan *log* kontrol sehingga pengguna dapat melihat riwayat kondisi lampu di setiap ruangan.

5. SARAN

Sistem *Smart Lamp* yang dikembangkan ini masih memiliki banyak kekurangan sehingga diperlukan beberapa pengembangan yang dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya, diantaranya dapat ditambahkan sensor daya yang berfungsi untuk mengetahui konsumsi daya pada tiap ruangan sehingga pengguna dapat mengetahui penggunaan daya pada periode tertentu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura atas dukungannya dalam penelitian ini dengan memberikan bantuan skema penelitian dasar DIPa tahun 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Turesna, Z. and H. , "Pengendali Intensitas Lampu Ruangan Berbasis Arduino UNO Menggunakan Metode Fuzzy Logic," *jurnal otomatisasi, kontrol, dan instrumentasi*, vol. 7, no. 2, pp. 73-88, 2015.
- [2] H. T. Lin, "Implementing Smart Homes with Open Source Solutions," 2013. [Online]. Available: <http://www.opencompute.org/>.
- [3] F. Panduardi and E. S. Haq, "WIRELESS SMART HOME SYSTEM MENGGUNAKAN RASPBERRY PI," *Jurnal Teknologi Informasi dan Terapan*, vol. 3, no. 1, pp. 320-325, 2016.
- [4] U. Ristian, I. Ruslianto and K. Sari, "Sistem Monitoring Smart Greenhouse pada Lahan Terbatas Berbasis Internet of Things (IoT)," *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, vol. 8, no. 1, pp. 87-94, 2022.
- [5] D. A. Ginting, W. Priharti and R. Ardianto, "DESAIN PENERAPAN LAMPU PINTAR BERBASIS INTERNET OF THINGS," *e-Proceeding of Engineering*, vol. 8, no. 5, pp. 4269-4275, 2021.
- [6] D. Susilo, C. Sari and G. W. Krisna, "Sistem Kendali Lampu pada Smart Home Berbasis IoT (Internet of Things)," *Jurnal ELECTRA : Electrical Engineering Articles*, vol. 2, no. 1, pp. 23-30, 2021.
- [7] M. Y. Efendi and J. E. Chandra, "Implementasi Internet of Things Pada Sistem Kendali Lampu," 2019. [Online]. Available: <https://computerresearch.org/index.php/computer/article/view/1866>.
- [8] P. K. Sinaga, W. Kurniawan and B. H. Prasetyo, "Rancang Bangun Pengendali Pintu, Kipas, Dan Lampu Pada Smarthome Menggunakan Fuzzy Logic dan Data Dashboard," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 8, pp. 2846-2853, 2018.

- [9] I. Ruslianto, U. Ristian and H. Hasfani, "Sistem Pintar Untuk Anggur (Sipunggur) pada Kawasan Tropis Berbasis Internet of Things (IoT)," *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, vol. 8, no. 1, pp. 121-127, 2022.
- [10] Z. A. Muid and I. , "PROTOTYPE SISTEM MONITORING," *Jurnal Coding Sistem Komputer Untan*, vol. 3, no. 3, pp. 35-44, 2015.
- [11] M. I. Rofii, M. and D. U. Azmi, "Karakteristik Listrik dan Optik pada LED dan Laser (Electrical and Optical Characteristics of LED and Laser)," *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, vol. 8, no. 2, pp. 203-208, 2020.
- [12] I. F. Maulana, "Penerapan Firebase Realtime Database pada Aplikasi E-Tilang Smartphone berbasis Mobile Android," *JURNAL RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 1, no. 1, pp. 854-863, 2017.
- [13] D. Aryani, I. J. Dewanto and A. , "Alfiantoro3," *Jurnal Penkajian dan Penerapan Teknik informatika*, vol. 12, no. 2, pp. 242-250, 2019.