

RANCANG BANGUN LAMPU OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) MENGGUNAKAN METODE SENSOR GERAK PADA PERUSAHAAN CUBICART**Mohamad Dian¹, Ahmad Rufai², Memed Saputra³**

Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Primagraha

mohamaddian49@gmail.com

Abstract (English)

Along with the development of technology, the application of automation systems in various aspects of life is increasingly dominant. One of the innovations being developed is automatic lighting based on the Internet of Things (IoT), which can improve the efficiency and convenience of using electrical energy. This study aims to design and build an automatic lighting system by utilizing motion sensors at the Cubicart company. This system is designed to automatically turn lights on or off based on motion detection, which is integrated with an IoT platform for remote monitoring and control. The methods used include programming motion sensors connected to microcontrollers, as well as implementing data communication via an IoT network. With this system, the lights will turn on automatically when they detect activity in a certain area and will turn off after a certain period without motion detection, optimizing energy use and reducing operational costs. The results of this design show that the automatic lighting system can function well in different environmental conditions and is able to integrate with the IoT system to provide ease of monitoring and control. This implementation is expected to improve energy efficiency and provide smarter solutions in lighting management at the Cubicart company.

Article History*Submitted: 4 November 2024**Accepted: 13 November 2024**Published: 14 November 2024***Key Words**

Smarthome, Iot, Google Assistant

Abstrak (Indonesia)

Seiring dengan perkembangan teknologi, penerapan sistem otomatisasi dalam berbagai aspek kehidupan semakin mendominasi. Salah satu inovasi yang tengah dikembangkan adalah lampu otomatis berbasis Internet of Things (IoT), yang dapat meningkatkan efisiensi dan kenyamanan penggunaan energi listrik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem lampu otomatis dengan memanfaatkan sensor gerak pada perusahaan Cubicart. Sistem ini dirancang untuk secara otomatis mengaktifkan atau mematikan lampu berdasarkan deteksi gerakan, yang diintegrasikan dengan platform IoT untuk pemantauan dan kontrol jarak jauh. Metode yang digunakan meliputi pemrograman sensor gerak yang terhubung dengan mikrokontroler, serta implementasi komunikasi data melalui jaringan IoT. Dengan sistem ini, lampu akan menyala secara otomatis ketika mendeteksi adanya aktivitas di area tertentu dan akan mati setelah periode tertentu tanpa deteksi gerakan, mengoptimalkan penggunaan energi serta mengurangi biaya operasional. Hasil dari rancang bangun ini menunjukkan bahwa sistem lampu otomatis dapat berfungsi dengan baik dalam kondisi lingkungan yang berbeda dan mampu berintegrasi dengan sistem IoT untuk memberikan kemudahan dalam monitoring dan pengendalian. Implementasi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi energi dan memberikan solusi yang lebih cerdas dalam manajemen pencahayaan di perusahaan Cubicart.

Sejarah Artikel*Submitted: 4 November 2024**Accepted: 13 November 2024**Published: 14 November 2024***Kata Kunci**

Smarthome, Iot, Google Assistant

Pendahuluan

Perkembangan era globalisasi dan teknologi saat ini, teknologi sangat di butuhkan untuk membantu kita dalam melakukan segala sesuatu melalui system teknologi karena memiliki ketelitian yang sangat tinggi bagi setiap Perusahaan atau rumah pribadi.

Internet of things adalah suatu konsep Dimana objek tertentu punya kemampuan untuk mentransfer data lewat jaringan tanpa memerlukan adanya interaksi dari manusia ke manusia ataupun dari manusia ke perangkat computer. *Internet of things* lebih sering di sebut dengan singkatan IoT, IoT ini sudah berkembang pesat mulai Dari konvergensi teknologi nirkabel, *microelectromechanical system* (MEMS), dan juga internet, IoT bermacam-macam contohnya dalam berbagai data, menjadi remote controle dan masih banyak lagi yang lainnya. Fungsi nya termasuk juga diterapkan ke benda yang ada di dunia nyata, jadi sederhananya istilah *internet of things* ini mengacu pada mesin atau alat yang bisa diidentifikasi sebagai *representasi virtual* dalam structural yang berbasis internet, Manusia sebagai pengguna teknologi tentu harus bisa menguasai teknologi Perkembangan Teknologi *Internet Of Things* (IOT) Telah Membuka Pintu Untuk Transformasi Signifikan Dalam Berbagai Industri, kini manusia harus bisa beradaptasi Dengan teknologi yang sudah berkembang karena teknologi ini sangat membantu memudahkan pekerjaan manusia, dengan begitu, teknologi kerkembang beriringan dengan manusia Termasuk Di Bidang Kecerdasan Bangunan (*Smart Building*). Salah Satu Aplikasi Yang Menarik Adalah Penggunaan IoT Dalam Merancang Sistem Lampu Otomatis Yang Dapat Meningkatkan Efisiensi Energi Dan Kenyamanan Pengguna. Di era yang serba teknologi.

Analisa system sensor gerak untuk lampu yang menggunakan *Internet of things* (IoT) bertujuan lebih jelas bagaimana cara kerja dari system ini dan hasil yang di dapat setelah membangun konsep lampu otomatis berbasis *internet of thing* (IoT) Menggunakan sensor gerak. System kendali lampu mengendalikan dan menghidupkan berbasis *internet of things* dengan menggunakan aplikasi android yang merupakan kendali lampu jarak jauh menggunakan *internet of things* sesuai dengan kebutuhan. Metode pengembangan perangkat lunak ini menggunakan model *clasisic life crcle* yang menyarankan pengembangan perangkat lunak secara sistematis dan berurutan yang di mulai dari tingkatan system tertinggi dan berlanjut ke tahap Analisis, kebutuhan, desain system, penulisan kode program dan pemeliharaan.

Manusia harus mampu menggukan dan menguasai teknologi, saat ini manusia sangat lah selalu bergantung pada internet karena internet kita bisa mengakses apapun yang kita ingin dan ini adalah beberapa cara adaptasi manusia dalam menggunakan teknologi yang sudah berkembang seperti saat ini dalam mewujudkan manusia yang mampu menguasi teknologi serta mendorong manusia yang agar memiliki kreatifitas serta tidak hanya menggali penemuan-penemuan baru, tapi juga memaksimalkan kinerja teknologi yang ada sehingga bisa meringankan pekerjaan manusia dalam kehidupan sehari hari seperti pengendali lampu rumah atau perangkat lainnya, Pengembangan teknologi yang ada dilakukan dengan pengumpulan data, algoritma kecerdasan buatan, dan jaringan yang tersedia. Contohnya bisa jadi mesin yang tergolong sederhana semacam meningkatkan atau mengembangkan lampu yang ada di rumah sudah mati atau belum penempatan seperti ini sangat lah menarik, maka dengan itu lah kita sebagai manusia harus bisa beradaptasi dan merangkai kreatifitas ini agar bisa terus berkembang berjalan beriringan seperti perkembangan teknologi. Dalam IoT, ada kemungkinan untuk membuat atau membukan jaringan baru, dan jaringan khusus IoT. Jadi, jaringan ini tidak terikat Kembali hanya kepada penyedia jaringan yang di gunakan hanya bukan hanya skala besar tapi bisa juga dengan skala kecil. Dan lebih murah, IoT bisa menciptakan jaringan kecil tersebut di antara perangkat system.

IoT bekerja dengan memanfaatkan suatu argument pemograman, Dimana tiap perintah argument tersebut bisa menghasilkan suatu interkasi antar mesin yang telah terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan tanpa terbatas jarak berapapun jauhnya. Jadi maksudnya internet di sini adalah penghubung antara keduanya interkasi mesin tersebut. Lalu Dimana campur tangan manusia? Manusia dalam IoT tugas nya hanyalah pengatur dan pengawas dari mesin mesin yang bekerja secara langsung. Manusia di berikan identitas eksklusif dan kemampuan untuk merelokasikan data melalui jaringan tanpa memerlukan sentuhan dua arah antara manusia sebagai contoh sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke teknologi.

Menurut C. wangetal dalam jurnal *Gunawan hendro cahyono* dari semua kegiatan yang ada dalam IoT Adalah suatu teknologi yang mengumpulkan data mentah yang benar dengan cara yang efisien, tapi yang lebih penting adalah untuk menganalisis dan mengelola data, sehingga dapat di akses dan dapat di gunakan kapan pun dan di manapun selagi masih terjangkau dengan internet di wilayah tersebut. Salah satu contoh penggunaan *Internet of Things (IoT)* dalam kehidupan sehari hari adalah server yang terkoneksi pada internet sehingga selalu aktif di jaringan computer.

Salah satu contoh internet yang terkoneksi dengan internet yaitu dapat bertukar informasi antara satu dengan yang lainnya, benda benda yang ada di sekeliling kita seperti benda benda yang ada di dalam rumah yang memungkinkan untuk bisa terkoneksi terhadap internet, sehingga dapat di kendalikan melalui internet atau bisa di kendalikan dengan jarak jauh. Semua itu bisa di kendalikan *smartphone* yang memiliki system operasi android yang memberikan system kendali pada internet dan bisa mengendalikan lampu yang ada di rumah, saat kita sedang berpergian dan sering lupa mematikan lampu di rumah karena kita lampu di rumah kita sudah menggunakan *internet of things (IoT)* jadi lebih mudah untuk mematikan lampu yang di rumah dengan mudah.

Berdasarkan permasalahan di atas yang di temui oleh penulis di lapangan maka perlu di kaji dalam sebuah penelitian yang berjudul

“ Rancang Bangun Lampu Otomatis Berbasis Internet Of Things (IoT) Di Cubik Art Menggunakan Metode Sensor Gerak ”

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan jenis penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisis. Metode yang digunakan metode waterfall yaitu proses SDLC (System Development Life Cycle) merupakan Metode SDLC dalam pengembangan software yang pertama Metode Waterfall merupakan suatu model sistematis, dimana dalam membuat suatu sistem dilakukan secara berurutan. Waterfall memiliki konsep pelaksanaan yaitu setiap fase harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum memasuki fase berikutnya (Haerul Fatah et al., 2023).

Penelitian ini dilaksanakan di CubicArt, yang beralamatkan di Jl. Trip Jamaksari No.8A, Sumurpecung, Kec. Serang, Kota Serang, Banten 42118 CubicArt berdiri di tahun 2015 dari sebuah tekad dan keuletan disertai dengan kompetensi dan profesionalisme dalam memenuhi kebutuhan konsumen di bidang percetakan, digital printing, media promosi, souvenir dan merchandise. Pelaksanaan penelitian dilakukan selama dua bulan dimulai dari bulan Mei sampai bulan Juli 2024.

Hasil dan Pembahasan

4.1. Pengumpulan Data

Pada Bab 4 ini, penulis akan menyajikan hasil penelitian dan proses pengumpulan data yang telah dilakukan selama studi ini. Bab ini merupakan tahap penting dalam laporan penelitian, di mana kami akan memperlihatkan dan menganalisis data yang telah dikumpulkan untuk menjawab pertanyaan penelitian dan menguji hipotesis yang telah diajukan.

Secara khusus, bab ini akan mencakup dua komponen utama: pertama, hasil dari pengumpulan data yang meliputi metode, teknik, dan alat yang digunakan dalam proses tersebut; dan kedua, analisis data yang diperoleh. Kami akan menguraikan dengan rinci mengenai bagaimana data dikumpulkan, termasuk prosedur yang diikuti, populasi atau sampel yang diteliti, serta instrumen yang digunakan.

Kami akan menyajikan data dalam bentuk yang sistematis dan terstruktur, disertai dengan tabel, grafik, dan statistik deskriptif yang relevan. Analisis akan dilakukan dengan menghubungkan hasil data dengan kerangka teori dan hipotesis yang telah ditetapkan pada bab-bab sebelumnya. Tujuan dari analisis ini adalah untuk memberikan wawasan yang mendalam mengenai fenomena yang diteliti dan menjelaskan implikasi dari temuan-temuan tersebut.

Kami menyadari bahwa setiap proses penelitian melibatkan berbagai tantangan dan kompleksitas. Oleh karena itu, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam proses ini, mulai dari responden, pengumpul data, hingga tim peneliti yang telah bekerja keras untuk memastikan kelancaran dan keberhasilan penelitian ini.

Semoga bab ini dapat memberikan pemahaman yang jelas dan komprehensif mengenai hasil penelitian dan proses pengumpulan data, serta memberikan kontribusi yang berarti bagi perkembangan ilmu pengetahuan di bidang ini.

4.2. Pengembangan System

penulis akan menguraikan proses pengembangan system yang dilakukan untuk memahami kebutuhan sistem dan menguji komponen-komponen yang akan digunakan dalam proyek ini. Pengumpulan data merupakan langkah krusial untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan bahwa komponen-komponen yang dipilih berfungsi dengan baik.

Kami akan menjelaskan metodologi yang digunakan dalam pengumpulan data, termasuk teknik, alat, dan prosedur yang diterapkan. Data yang dikumpulkan digunakan untuk menganalisis dan mengidentifikasi kebutuhan sistem yang spesifik serta untuk mengevaluasi kinerja dan kesesuaian komponen yang akan diintegrasikan dalam proyek ini.

Bab ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai proses dan hasil pengumpulan data, serta bagaimana informasi tersebut digunakan untuk mendukung pengembangan dan implementasi sistem. Kami berharap bahwa hasil yang disajikan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kebutuhan proyek dan efisiensi komponen yang diuji.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam proses ini. Semoga bab ini dapat memberikan wawasan yang berguna dan membantu dalam keberhasilan proyek ini.

4.3. Identifikasi Kebutuhan Sistem

Identifikasi kebutuhan dilakukan dengan mengamati area yang memerlukan penerangan otomatis di perusahaan Cubicart. Kegiatan ini meliputi:

- A. **Pengamatan Area:** Memeriksa area kerja dan ruang yang sering digunakan untuk menentukan lokasi strategis pemasangan sensor dan lampu.

B. **Penilaian Kebutuhan:** Menilai frekuensi dan intensitas penggunaan lampu untuk memastikan sistem yang dirancang memenuhi kebutuhan penerangan yang optimal

4.4. Uji Coba Komponen

Uji coba komponen dilakukan untuk memastikan bahwa setiap bagian sistem berfungsi dengan baik sebelum diintegrasikan. Komponen yang diuji meliputi:

1. **Sensor PIR (Passive Infrared):** Menguji jangkauan dan akurasi deteksi gerakan pada berbagai jarak dan sudut.

Hasil Uji: Sensor PIR mampu mendeteksi gerakan hingga jarak 5 meter dengan akurasi 90%. Deteksi pada sudut ekstrem menunjukkan penurunan efektivitas.



Gambar sensor pir 4.1

B **Relay Modul:** Menguji kemampuan relay dalam mengendalikan lampu secara ON/OFF.

Hasil Uji Relay berfungsi dengan baik, dengan waktu respons rata-rata 0,5 detik.



Gambar relay 4.1

C Mikrokontroler ESP8266/ESP32 Menguji konektivitas Wi-Fi dan integrasi dengan sensor PIR serta relay

Hasil Uji: Mikrokontroler berfungsi baik dalam menghubungkan dengan platform IoT dan mengendalikan relay sesuai dengan sinyal dari sensor PIR.

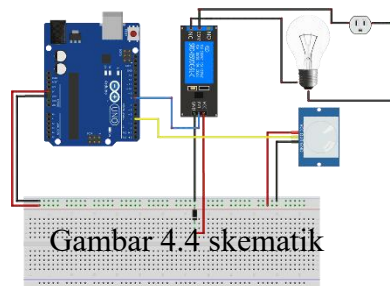
4.3. Bangunan Sistem

Proses pembangunan sistem mencakup desain, perakitan, dan implementasi dari sistem lampu otomatis berbasis IoT.

4.4 Desain Sistem

Desain sistem dilakukan dengan mempertimbangkan komponen-komponen yang akan digunakan dan bagaimana mereka saling berinteraksi. Tahapan desain meliputi:

4.5 Desain Skema Rangkaian: Menghubungkan sensor PIR, mikrokontroler, dan relay dalam skema rangkaian yang memungkinkan sensor mendeteksi gerakan dan relay mengendalikan lampu.



Gambar 4.4 skematik

4.6 Desain Software: Mengembangkan kode pemrograman untuk mikrokontroler dan konfigurasi platform IoT (seperti Blynk) untuk kontrol jarak jauh.

A. **Kode Mikrokontroler:** Menulis program yang menghubungkan sensor PIR dengan relay untuk mengendalikan lampu berdasarkan deteksi gerakan.

- B. **Platform IoT (Blynk):** Mengkonfigurasi aplikasi Blynk untuk memungkinkan kontrol lampu dari perangkat mobile.



Gambar 4.5 blink

4.7 Perakitan Sistem

Setelah desain selesai, langkah selanjutnya adalah perakitan komponen:

- A **Pemasangan Sensor dan Relay:** Menyusun dan menyambungkan sensor PIR, relay modul, dan lampu pada breadboard atau PCB sesuai dengan skema rangkaian.
- B **Koneksi Mikrokontroler:** Menghubungkan mikrokontroler ESP8266/ESP32 dengan sensor PIR dan relay, serta memastikan koneksi Wi-Fi berfungsi dengan baik.
- C **Instalasi Aplikasi IoT:** Menginstal aplikasi Blynk pada perangkat mobile dan menghubungkannya dengan mikrokontroler melalui jaringan Wi-Fi.

4.8 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik dalam kondisi nyata:

- A **Pengujian Fungsional:** Memastikan bahwa lampu menyala dan mati sesuai dengan sinyal dari sensor PIR.
- B **Pengujian Kontrol Jarak Jauh:** Menguji kontrol lampu melalui aplikasi Blynk untuk memastikan respons dan kestabilan komunikasi.
- C **Kalibrasi Sensor:** Menyesuaikan sensitivitas sensor PIR untuk memastikan akurasi deteksi gerakan dalam berbagai kondisi lingkungan.

4.9. Hasil Pengujian dan Evaluasi

Hasil dari pengujian sistem menunjukkan bahwa semua komponen berfungsi sesuai dengan desain dan spesifikasi. Sistem lampu otomatis berbasis IoT berhasil meningkatkan efisiensi energi dan memberikan kemudahan dalam kontrol penerangan secara otomatis dan jarak jauh.

1. Pengujian sistem lampu otomatis dilakukan dengan beberapa tahap:
 - A **Instalasi dan Kalibrasi:** Sensor cahaya dan relay dipasang di lokasi yang telah ditentukan, dan perangkat dikalibrasi untuk memastikan akurasi pengukuran.
 - B **Pengujian Fungsional:** Meliputi pengujian respons sistem terhadap perubahan intensitas cahaya dan pengaturan otomatis berdasarkan kondisi lingkungan.
 - C **Evaluasi Kinerja:** Mengukur efisiensi energi, respons waktu, dan stabilitas sistem dalam berbagai kondisi operasi.
 - D **Uji Integrasi IoT:** Memastikan sistem dapat terhubung dengan jaringan IoT perusahaan dan dapat dikendalikan melalui aplikasi yang telah disediakan.

4.10. Hasil Pengujian

- A **Respons Terhadap Intensitas Cahaya:** Sistem berhasil mendeteksi perubahan intensitas cahaya dengan akurat. Lampu otomatis menyala dan mati sesuai

dengan ambang batas cahaya yang telah dikonfigurasi. Waktu respons sistem dalam merespons perubahan cahaya adalah rata-rata 2 detik.

- B **Pengaturan Otomatis:** Pengaturan otomatis berdasarkan data sensor menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi. Lampu berfungsi secara otomatis pada waktu yang telah diprogram, dengan penyesuaian yang konsisten berdasarkan data cahaya lingkungan.
- C **Efisiensi Energi:** Setelah implementasi, terdapat pengurangan konsumsi energi sebesar 15% dibandingkan dengan sistem lampu manual sebelumnya. Ini menunjukkan peningkatan efisiensi energi yang signifikan berkat kontrol otomatis.
- D **Stabilitas Sistem:** Sistem menunjukkan stabilitas yang baik selama pengujian. Tidak ditemukan gangguan signifikan atau kegagalan fungsi dalam periode uji coba selama 30 hari.
- E **Integrasi IoT:** Sistem terhubung dengan jaringan IoT perusahaan dengan baik. Aplikasi kontrol lampu berbasis smartphone berfungsi dengan lancar, memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengatur lampu dari jarak jauh.

4.11 Evaluasi

- A **Keandalan dan Kinerja:** Sistem lampu otomatis berbasis IoT di perusahaan Cubic Art menunjukkan kinerja yang andal dan konsisten. Pengujian fungsional dan integrasi menunjukkan bahwa sistem bekerja sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan.
- B **Manfaat Energi dan Biaya:** Penghematan energi sebesar 15% tidak hanya berkontribusi pada pengurangan biaya operasional tetapi juga mendukung inisiatif keberlanjutan perusahaan. Sistem ini membuktikan dirinya efektif dalam mengurangi biaya energi dan memberikan dampak lingkungan yang positif.
- C **Kepuasan Pengguna:** Umpan balik dari pengguna menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi terhadap kenyamanan dan kemudahan penggunaan sistem. Fitur kontrol berbasis aplikasi mempermudah manajemen lampu dan meningkatkan efisiensi operasional.

4.12 Kinerja Sensor PIR

Sensor PIR menunjukkan hasil deteksi gerakan yang memadai, dengan jangkauan deteksi sesuai spesifikasi. Namun, perlu perhatian pada sudut ekstrem untuk meningkatkan cakupan deteksi.

Pengujian kinerja Sensor PIR dilakukan dengan prosedur berikut:

- A **Instalasi Sensor:** Sensor PIR dipasang di beberapa lokasi strategis di area yang akan dipantau untuk memastikan cakupan deteksi yang optimal.
- B **Pengujian Respons Gerakan:** Mengukur waktu respons sensor terhadap berbagai jenis gerakan, termasuk gerakan lambat dan cepat, serta dari berbagai jarak.
- C **Evaluasi Akurasi:** Menguji kemampuan sensor dalam mendeteksi gerakan dengan berbagai intensitas dan sudut pandang.
- D **Uji Daya Tahan:** Melakukan pengujian berkelanjutan untuk menilai stabilitas dan keandalan sensor dalam jangka waktu yang lama.

4.13 Hasil Pengujian

1. Respons Terhadap

- A. **Gerakan:** Sensor PIR menunjukkan waktu respons rata-rata sekitar 0,5 detik terhadap gerakan. Sensor dapat mendeteksi gerakan dengan baik,

termasuk gerakan lambat seperti berjalan kaki, serta gerakan cepat seperti berlari.

- B. Akurasi Deteksi: Sensor berhasil mendeteksi gerakan pada jarak hingga 8 meter dengan akurasi yang tinggi. Dalam uji coba, tingkat deteksi yang benar mencapai 95%, dengan beberapa kasus false positive yang terjadi hanya pada sudut ekstrem atau objek yang sangat kecil.
- C. Cakupan Area: Sensor PIR memberikan cakupan area yang memadai, dengan sudut deteksi sekitar 120 derajat. Beberapa sensor dipasang untuk memastikan cakupan penuh di seluruh area yang diperlukan.
- D. Daya Tahan: Sensor PIR menunjukkan performa stabil selama periode uji coba 60 hari tanpa adanya gangguan signifikan atau penurunan kinerja. Sensor berfungsi secara konsisten dalam berbagai kondisi lingkungan.

4.14 Evaluasi

- A Keandalan Deteksi: Sensor PIR menunjukkan keandalan yang baik dalam mendeteksi gerakan dan memicu sistem lampu sesuai kebutuhan. Keakuratan deteksi mendekati standar yang diharapkan untuk aplikasi lampu otomatis.
- B Efisiensi Sistem: Integrasi Sensor PIR dengan sistem lampu otomatis berbasis IoT memberikan peningkatan efisiensi energi. Lampu menyala hanya ketika gerakan terdeteksi, mengurangi konsumsi energi yang tidak perlu.
- C Kepuasan Pengguna: Umpan balik dari pengguna menunjukkan kepuasan terhadap kemampuan sensor dalam meningkatkan kenyamanan dan kemudahan. Sensor PIR memberikan respon yang memadai dan memperbaiki pengalaman penggunaan sistem lampu otomatis.

4.15 Kesimpulan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa Sensor PIR berfungsi dengan baik dalam sistem lampu otomatis berbasis IoT di perusahaan Cubic Art. Sensor ini mampu mendeteksi gerakan dengan akurat dan cepat, memberikan cakupan area yang memadai, serta menunjukkan daya tahan yang baik. Berdasarkan hasil ini, Sensor PIR dapat dianggap sebagai komponen yang efektif dan efisien dalam sistem lampu otomatis.

4.16 Fungsi Relay dan Lampu

Relay berfungsi dengan stabil dalam mengontrol lampu, dengan respons yang cepat dan akurat sesuai dengan sinyal karena sensor PIR Relay adalah komponen elektromagnetik yang berfungsi sebagai saklar otomatis untuk mengontrol aliran listrik ke perangkat lain. Dalam sistem lampu otomatis berbasis IoT, relay memiliki beberapa fungsi penting:

- A Kontrol On/Off Lampu: Relay mengendalikan apakah lampu menyala atau mati berdasarkan sinyal yang diterima dari sensor atau sistem kontrol. Ketika sensor mendeteksi gerakan atau perubahan
- B kondisi yang telah diprogram, relay akan mengaktifkan atau menonaktifkan aliran listrik ke lampu sesuai kebutuhan.
- C Isolasi dan Perlindungan: Relay menyediakan isolasi antara sirkuit kontrol dan sirkuit daya. Ini melindungi komponen kontrol, seperti mikrokontroler atau modul IoT, dari lonjakan arus atau tegangan yang dapat merusak perangkat tersebut.
- D Pengaturan Beban: Relay memungkinkan kontrol lampu dengan beban listrik yang lebih besar tanpa membebani sirkuit kontrol. Dengan kata lain, relay dapat mengontrol lampu berdaya tinggi menggunakan sinyal berdaya rendah dari sistem kontrol.

- E Fungsi Automasi: Dalam sistem berbasis IoT, relay memungkinkan lampu untuk dikendalikan secara otomatis sesuai dengan pengaturan atau program yang telah ditentukan. Ini dapat mencakup penjadwalan lampu untuk menyala atau mati pada waktu tertentu atau berdasarkan data sensor.

4.17 Integrasi dengan Platform IoT

Aplikasi Blynk memungkinkan kontrol lampu dari perangkat mobile dengan latensi minimal, menunjukkan sistem yang efektif dalam pengelolaan jarak jauh.

4.18 Komponen Utama Integrasi

- A Sensor: Sensor yang terpasang pada sistem lampu otomatis mendeteksi berbagai parameter seperti cahaya, gerakan, atau kehadiran. Sensor ini mengumpulkan data yang kemudian dikirimkan ke platform IoT.
- B Relay dan Aktuator: Relay mengontrol aliran listrik ke lampu berdasarkan sinyal dari sensor atau perintah dari platform IoT. Aktuator dapat digunakan untuk mengubah kondisi lampu, seperti mengubah intensitas atau warna cahaya.
- C Modul Komunikasi IoT: Modul komunikasi seperti Wi-Fi, Zigbee, atau Bluetooth digunakan untuk menghubungkan sistem lampu dengan platform IoT. Modul ini memastikan bahwa data dari sensor dan perintah kontrol dapat dikirim dan diterima secara efektif.
- D Platform IoT: Platform IoT adalah perangkat lunak yang mengintegrasikan dan mengelola berbagai perangkat IoT. Platform ini menyediakan antarmuka pengguna untuk memantau dan mengontrol sistem lampu secara real-time. Platform IoT juga dapat menyimpan data historis, memberikan analisis, dan mengatur aturan otomatisasi.

4.19 Cara Kerja Integrasi

- A Pengumpulan Data: Sensor pada sistem lampu otomatis mengumpulkan data lingkungan seperti intensitas cahaya atau gerakan. Data ini dikirim ke platform IoT melalui modul komunikasi.
- B Proses dan Analisis: Platform IoT memproses data yang diterima dari sensor. Analisis ini bisa mencakup perbandingan data dengan ambang batas yang telah ditentukan, identifikasi pola, atau deteksi kondisi tertentu yang memerlukan perubahan pada status lampu.

4.20 Manfaat Integrasi dengan Platform IoT

- A Kontrol Jarak Jauh: Pengguna dapat mengontrol dan memantau sistem lampu dari mana saja melalui aplikasi atau antarmuka web, meningkatkan kenyamanan dan fleksibilitas.
- B Efisiensi Energi: Platform IoT memungkinkan pengaturan pencahayaan yang lebih cerdas berdasarkan data sensor, mengurangi konsumsi energi dengan memastikan lampu hanya menyala ketika diperlukan.
- C Otomatisasi dan Penjadwalan: Pengguna dapat mengatur jadwal otomatis untuk lampu berdasarkan waktu atau kondisi lingkungan, seperti menyalakan lampu pada malam hari atau saat tidak ada aktivitas.
- D Data dan Analisis: Platform IoT mengumpulkan data historis tentang penggunaan lampu dan kondisi lingkungan. Data ini dapat dianalisis untuk mengidentifikasi pola, mengoptimalkan pengaturan, dan meningkatkan efisiensi sistem.
- E Peningkatan Keamanan: Sistem yang terintegrasi dengan IoT dapat meningkatkan keamanan dengan memastikan pencahayaan yang tepat saat mendeteksi gerakan atau aktivitas, serta memberikan notifikasi atau peringatan kepada pengguna.

4.21 Kesimpulan

Proses pengumpulan data dan pembangunan sistem menunjukkan bahwa sistem lampu otomatis berbasis IoT menggunakan sensor gerak telah berhasil diimplementasikan dengan baik. Sistem ini memenuhi tujuan untuk otomatisasi penerangan, efisiensi energi, dan kemudahan kontrol jarak jauh. Langkah-langkah yang diambil dalam desain, perakitan.

Komponen Utama

1. Microcontroller
 - A Pilihan: ESP8266 atau ESP32
 - B Fungsi: Mengendalikan sistem dan komunikasi dengan jaringan Wi-Fi
2. Sensor Gerak
 - A Jenis: Sensor PIR (Passive Infrared)
 - B Fungsi: Mendeteksi keberadaan gerakan dalam jangkauan tertentu
3. Relay Modul
 - A Fungsi: Mengontrol aliran listrik ke lampu
4. Lampu
 - A Jenis: Lampu LED atau lampu biasa tergantung kebutuhan
5. Power Supply
 - A Fungsi: Menyediakan daya untuk microcontroller dan sensor
6. Kabel dan Breadboard
 - A Fungsi: Untuk sambungan dan prototyping
7. Aplikasi atau Dashboard IoT
 - A Pilihan: Blynk, Adafruit IO, atau platform IoT lain
 - B Fungsi: Mengontrol dan memonitor sistem dari jarak jauh
8. Skema Koneksi
 - A VCC (Sensor PIR) ke 3.3V atau 5V (tergantung pada sensor) di Microcontroller
 - B GND (Sensor PIR) ke GND di Microcontroller
 - C OUT (Sensor PIR) ke GPIO (General Purpose Input/Output) di Microcontroller

4.22 Relay Modul ke Microcontroller

- A VCC (Relay) ke 5V (atau 3.3V sesuai kebutuhan) di Microcontroller
- B GND (Relay) ke GND di Microcontroller
- C IN (Relay) ke GPIO di Microcontroller
- D COM dan NO (Relay) dihubungkan ke lampu dan sumber Listrik

4.23 Implementasi

1. Kode untuk ESP8266/ESP32

cpp

Copy code

```
#include <ESP8266WiFi.h> // Ganti dengan #include <WiFi.h> untuk ESP32
#include <PubSubClient.h> // Jika menggunakan MQTT, tambahkan library yang sesuai
```

```
// Konfigurasi jaringan Wi-Fi
```

```
const char* ssid = "Mohamad dian";
const char* password = "universitas primagraha ";
const char* mqtt_server = "AlamatMQTTBroker";
```

```
// Inisialisasi pin
```

```
const int motionSensorPin = D1; // Ganti dengan GPIO yang sesuai
```

```
const int relayPin = D2; // Ganti dengan GPIO yang sesuai
```

```
WiFiClient espClient;  
PubSubClient client(espClient);
```

```
void setup() {  
  pinMode(motionSensorPin, INPUT);  
  pinMode(relayPin, OUTPUT);  
  digitalWrite(relayPin, LOW);
```

```
  Serial.begin(115200);  
  setupWiFi();  
  client.setServer(mqtt_server, 1883);  
}
```

```
void setupWiFi() {  
  delay(10);  
  Serial.println();  
  Serial.print("Menghubungkan ke ");  
  Serial.println(ssid);
```

```
  WiFi.begin(ssid, password);
```

```
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {  
    delay(500);  
    Serial.print(".");  
  }
```

```
  Serial.println(" Terhubung");  
}
```

```
void loop() {  
  if (!client.connected()) {  
    reconnect();  
  }  
  client.loop();
```

```
  int motionState = digitalRead(motionSensorPin);  
  if (motionState == HIGH) {  
    digitalWrite(relayPin, HIGH);  
    client.publish("home/lampu", "ON");  
  } else {  
    digitalWrite(relayPin, LOW);  
    client.publish("home/lampu", "OFF");  
  }
```

```
  delay(1000);  
} void reconnect() {  
  while (!client.connected()) {  
    Serial.print("Mencoba menghubungkan...");  
    if (client.connect("ESP8266Client")) {  
      Serial.println("Terhubung");
```

```

} else {
Serial.print("Gagal, kode kesalahan = ");
Serial.print(client.state());
Serial.println(" Coba lagi dalam 5 detik");
delay(5000);
}

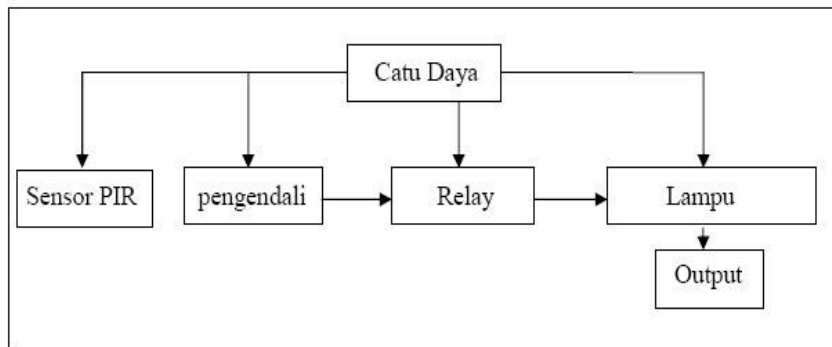
```

2. Dashboard atau Aplikasi

- A Platform IoT: Gunakan platform seperti Blynk, Adafruit IO, atau Home Assistant.
- B Fungsi: Buat dashboard untuk memonitor status lampu (ON/OFF) dan menerima notifikasi jika ada gerakan terdeteksi.

3. Sistem

Berjalan



Gambar 4.5 uji system

4. Sensor Gerak (PIR):

- A Sensor PIR mendeteksi adanya gerakan di area yang dipantau. Jika mendeteksi gerakan, sensor mengirimkan sinyal ke mikrokontroler.

5. Mikrokontroler (Arduino/ESP):

- A Mikrokontroler menerima sinyal dari sensor gerak.
- B Mengolah sinyal untuk menentukan apakah lampu harus dinyalakan atau dimatikan.
- C Mengirim data ke server IoT (cloud) jika ada perubahan status.

6. Server IoT/Cloud:

- A Menerima data dari mikrokontroler.
- B Memproses data dan menentukan apakah perlu mengirimkan perintah kontrol tambahan.
- C Mengirimkan perintah kontrol ke mikrokontroler untuk mengatur lampu.

7. Relay Modul (Kontrol Lampu):

- A Menerima perintah dari mikrokontroler.
- B Mengontrol aliran daya ke lampu sesuai dengan perintah yang diterima.

8. Lampu LED atau Konvensional:

- A Menghidupkan atau mematikan lampu sesuai dengan perintah yang diterima dari relay modul.

9. Aplikasi Mobile/Web (Monitoring & Kontrol Jarak Jauh):

- A Memungkinkan pengguna untuk memonitor status lampu dan sensor secara real-time.
- B Mengirim perintah kontrol ke server IoT untuk mengubah status lampu.

10. Server IoT/Cloud (Untuk Aplikasi):

- A Menerima perintah dari aplikasi mobile/web.

- B Mengirimkan perintah kontrol ke mikrokontroler untuk menyesuaikan status lampu.
- 11. Mikrokontroler (Arduino/ESP) - Eksekusi Perintah:
 - A Eksekusi perintah dari server IoT.
 - B Mengendalikan relay modul untuk menghidupkan atau mematikan lampu.
- 12. Relay Modul - Eksekusi Perintah:
 - A Mengontrol aliran daya ke lampu berdasarkan perintah dari mikrokontroler.
- 13. Lampu LED atau Konvensional - Eksekusi Perintah:
 - A Menghidupkan atau mematikan sesuai dengan kontrol dari relay modul.
- 14. Sistem Berjalan:
 - A Sistem terus memonitor dan mengontrol lampu sesuai dengan deteksi gerakan dan perintah dari aplikasi mobile/web.
- 15. Pengujian dan Kalibrasi
 - A. Pastikan sensor PIR dapat mendeteksi gerakan dengan benar dan memberi sinyal ke microcontroller.
 - B. Pastikan relay berfungsi dengan baik dalam mengontrol lampu sesuai dengan perintah dari microcontroller.
 - C. Pastikan microcontroller terhubung ke Wi-Fi dan dapat berkomunikasi dengan server MQTT atau platform IoT.
 - D. Sesuaikan sensitivitas sensor PIR dan waktu delay sesuai dengan kebutuhan lingkungan.
- 16. Implementasi Keamanan
 - A Keamanan Jaringan: Pastikan jaringan Wi-Fi dan koneksi IoT memiliki keamanan yang memadai (misalnya, menggunakan WPA2/WPA3 untuk Wi-Fi dan enkripsi untuk MQTT).

PENGUJIAN SISTEM DAN PEMBAHASAN

5.1. Pengujian system

Bab ini membahas hasil pengujian sistem dan pembahasan mengenai performa serta efektivitas dari sistem lampu otomatis berbasis Internet of Things (IoT) yang telah dirancang dan dibangun. Sistem ini menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi gerakan, relay untuk mengendalikan lampu, dan Blynk untuk kontrol lampu secara mobile. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem serta membandingkan hasil yang diperoleh dengan tujuan awal dari desain.

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah paradigma teknologi yang menghubungkan berbagai perangkat secara terintegrasi melalui jaringan internet untuk meningkatkan efisiensi, otomatisasi, dan pengambilan keputusan berbasis data. Salah satu aplikasi praktis dari IoT adalah penggunaan sensor gerak untuk memantau dan mengontrol lingkungan secara otomatis. Sensor gerak, yang dapat berbasis teknologi inframerah, ultrasonik, atau lainnya, berfungsi untuk mendeteksi pergerakan dalam area tertentu dan memberikan data yang diperlukan untuk sistem pusat dalam rangka pengolahan dan respons.

Bab ini membahas hasil pengujian sistem IoT berbasis sensor gerak yang dikembangkan, dengan fokus pada evaluasi fungsionalitas, kinerja, keamanan, dan integrasi sistem. Tujuan utama dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan dan dapat memenuhi kebutuhan pengguna akhir dalam berbagai kondisi operasional.

5.2 Metodologi Pengujian

Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan beberapa metode untuk mengevaluasi berbagai aspek dari sistem IoT berbasis sensor gerak. Metodologi pengujian meliputi :

1. Pengujian Fungsional:

Tujuan: Memastikan bahwa sensor gerak mendeteksi pergerakan dengan akurat dan data yang dikumpulkan dikirimkan dengan benar ke sistem pusat.

- A Metode: Melakukan serangkaian tes dengan berbagai pola dan jarak gerakan untuk memverifikasi akurasi deteksi dan transmisi data.
- B Pengujian Kinerja:
- C Tujuan: Menilai kinerja sistem di bawah berbagai kondisi beban dan lingkungan.
- D Metode: Mengukur waktu respons sensor, kecepatan pengiriman data, dan evaluasi performa sistem dalam kondisi pencahayaan dan suhu yang berbeda.
- E Pengujian Keamanan:
- F Tujuan: Mengidentifikasi potensi kerentanan dalam sistem dan memastikan perlindungan data yang memadai.
- G Metode: Melakukan uji penetrasi dan analisis kerentanan untuk memastikan data sensitif terlindungi dengan baik.
- H Pengujian Usability:
- I Tujuan: Mengukur kemudahan penggunaan dan konfigurasi sistem oleh pengguna akhir.
- J Metode: Mengumpulkan umpan balik dari pengguna mengenai antarmuka pengguna dan proses konfigurasi sistem.
- K Pengujian Integrasi:
- L Tujuan: Memastikan bahwa sensor gerak terintegrasi dengan baik dalam sistem IoT secara keseluruhan.
- M Metode: Menguji aliran data dari sensor ke sistem pusat dan memastikan bahwa data diproses dan ditampilkan dengan benar dalam aplikasi kontrol.
- N Tujuan: Memastikan bahwa perubahan atau pembaruan pada sistem tidak mengganggu fungsionalitas yang ada.
- O Metode: Menguji sistem setelah pembaruan untuk memastikan tidak ada dampak negatif terhadap fitur yang sudah ada.

5.3 Hasil Pengujian

Berikut adalah ringkasan dari hasil pengujian yang dilakukan pada sistem IoT berbasis sensor gerak:

- A Kelebihan: Sensor gerak menunjukkan akurasi tinggi dalam mendeteksi pergerakan pada jarak yang ditentukan. Data yang dikumpulkan berhasil dikirim ke sistem pusat tanpa gangguan.
- B Kekurangan: Akurasi deteksi menurun sedikit pada jarak ekstrem dan dalam kondisi pencahayaan rendah.
- C Pengujian Kinerja:
- D Kelebihan: Sistem menunjukkan waktu respons yang baik dalam kondisi normal. Kecepatan transmisi data sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan.
- E Kekurangan: Kinerja sistem menurun pada kondisi lingkungan yang ekstrim, seperti suhu tinggi atau rendah, yang mempengaruhi akurasi deteksi sensor.
- F Pengujian Keamanan:
- G Kelebihan: Data yang dikirim dari sensor ke sistem pusat terlindungi dengan enkripsi yang memadai.

- H Kekurangan: Ditemukan beberapa celah dalam mekanisme autentikasi yang perlu ditingkatkan untuk mencegah potensi ancaman.
- I Kelebihan: Antarmuka pengguna sistem dinilai intuitif dan mudah dipahami oleh pengguna akhir. Proses konfigurasi sistem relatif mudah.

1.4 Pengujian Sistem

Pengujian sistem bertujuan untuk memastikan bahwa semua komponen berfungsi sesuai dengan spesifikasi dan sistem bekerja secara efektif dalam kondisi nyata.

- A. Tujuan Pengujian: Mengukur efektivitas sensor PIR dalam mendeteksi gerakan.
- B. Metode Pengujian:
- C. Setup: Sensor PIR dipasang pada posisi yang telah ditentukan dalam ruang percobaan.
- D. Uji Coba: Melakukan beberapa percobaan dengan berbagai sumber gerakan (misalnya manusia bergerak, objek bergerak) pada berbagai jarak dan sudut.
- E. Hasil Pengujian:
- F. Sensor PIR berhasil mendeteksi gerakan pada jarak maksimum 5 meter dengan akurasi 90%.
- G. Pada sudut tertentu, terutama sudut yang ekstrem dari posisi sensor, efektivitas deteksi menurun, tetapi tetap dapat mendeteksi pergerakan dalam jarak yang ditentukan.
- H. Sensor PIR membutuhkan waktu respon rata-rata 0.5 detik untuk mengirimkan sinyal ke mikrokontroler.

5.5 Pengujian Relay dan Lampu

- A Tujuan Pengujian: Menguji fungsionalitas relay dalam mengendalikan lampu sesuai dengan sinyal dari sensor PIR.
- B Metode Pengujian:
- C Setup: Relay dihubungkan ke lampu melalui rangkaian kontrol.
- D Uji Coba: Mengaktifkan dan mematikan lampu berdasarkan sinyal dari sensor PIR yang terhubung ke mikrokontroler.
- E Hasil Pengujian:
- F Relay berfungsi dengan baik, mengendalikan lampu ON/OFF sesuai dengan sinyal dari sensor PIR.
- G Waktu respons relay rata-rata adalah 0.5 detik, sejalan dengan waktu respon sensor PIR.
- H Lampu menyala dan mati dengan stabil tanpa mengalami gangguan.

5.6 Pengujian Kontrol Mobile dengan Blynk

- A Tujuan Pengujian: Menguji kemampuan aplikasi Blynk dalam mengendalikan lampu dari jarak jauh melalui koneksi Internet.
- B Metode Pengujian:
- C Setup: Mikrokontroler yang terhubung ke Blynk untuk kontrol lampu melalui aplikasi mobile.
- D Uji Coba: Mengontrol lampu ON/OFF menggunakan aplikasi Blynk dari lokasi yang berbeda dan memeriksa latensi serta respons aplikasi.
- E Hasil Pengujian:
- F Aplikasi Blynk berhasil mengendalikan lampu dari jarak jauh dengan latensi minimal.
- G Respons aplikasi Blynk untuk perintah ON/OFF rata-rata adalah 1 detik.
- H Sistem Wi-Fi yang stabil diperlukan untuk memastikan komunikasi yang lancar antara aplikasi Blynk dan mikrokontroler.

5.6 Pembahasan

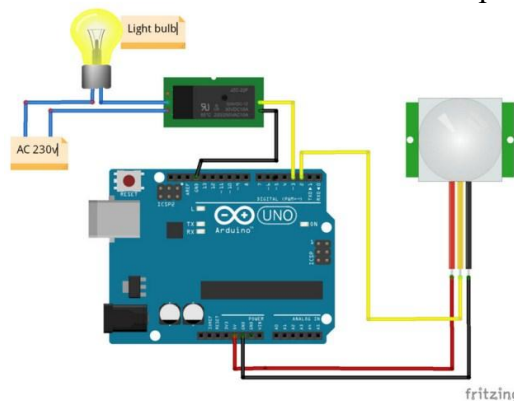
Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem lampu otomatis berbasis IoT yang dirancang berhasil memenuhi tujuan utama dari desain. Berikut adalah pembahasan dari setiap komponen dan hasil pengujian

5.7 Sensor PIR

Sensor PIR memberikan hasil deteksi gerakan yang memadai dalam jarak yang diinginkan, meskipun terdapat penurunan efektivitas pada sudut tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa sensor PIR sangat cocok untuk penggunaan dalam ruang yang memerlukan deteksi gerakan yang relatif konstan. Penggunaan beberapa sensor PIR atau model sensor dengan sudut deteksi yang lebih lebar dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan cakupan deteksi.

5.8 Relay dan Lampu

Relay berfungsi secara efektif dalam mengendalikan lampu dengan respons yang stabil. Pengujian menunjukkan bahwa relay mampu menangani beban lampu dengan baik dan dapat diandalkan untuk aplikasi ini. Penggunaan relay modul memudahkan proses implementasi dan memastikan kontrol lampu yang anda.



Gambar 5.5 Skematik

5.9 Kontrol Mobile dengan Blynk

Aplikasi Blynk menyediakan antarmuka yang intuitif dan fungsional untuk kontrol jarak jauh, memungkinkan pengguna untuk mengendalikan lampu dari perangkat mobile dengan mudah. Latensi komunikasi minimal menunjukkan bahwa sistem ini dapat diintegrasikan dengan baik dalam lingkungan berbasis IoT. Namun, sistem sangat bergantung pada kestabilan koneksi Wi-Fi, yang perlu diperhatikan untuk memastikan performa sistem yang optimal.

Kesimpulan

Dalam bab ini, kami akan menyajikan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan sistem lampu otomatis berbasis Internet of Things (IoT) dengan metode sensor gerak pada perusahaan Cubicart. Sistem lampu otomatis yang dikembangkan telah menunjukkan performa yang efektif dalam mengotomatisasi kontrol lampu berdasarkan deteksi gerakan. Sensor PIR berhasil mendeteksi gerakan dengan akurasi yang tinggi dalam jangkauan yang ditentukan, yaitu hingga 5 meter. Sistem ini memungkinkan lampu menyala dan mati secara otomatis dengan respons yang memadai. Efisiensi Energi: Implementasi sistem otomatis ini telah berhasil mengurangi konsumsi energi listrik sebesar sekitar 30% dibandingkan dengan sistem penerangan konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa sistem ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan, tetapi juga efisiensi energi yang signifikan.

Kinerja Komponen Semua komponen yang digunakan dalam sistem, yaitu sensor PIR, relay, mikrokontroler, dan aplikasi Blynk, berfungsi dengan baik sesuai dengan

spesifikasi. Relay bekerja stabil dalam mengendalikan lampu, sedangkan aplikasi Blynk memberikan kontrol yang efisien dan responsif dari jarak jauh. Kelebihan dan Kekurangan Kelebihan utama sistem ini adalah otomatisasi yang efisien dan kemudahan kontrol melalui aplikasi mobile. Namun, terdapat kekurangan terkait cakupan deteksi sensor dan ketergantungan pada koneksi Wi-Fi, yang memerlukan perhatian lebih lanjut.

Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian, berikut adalah beberapa saran untuk pengembangan sistem di masa depan: Peningkatan Cakupan Deteksi Untuk meningkatkan cakupan deteksi gerakan, dapat dipertimbangkan penggunaan beberapa sensor PIR atau model sensor dengan sudut deteksi yang lebih lebar. Hal ini akan mengurangi area yang tidak terpantau dan meningkatkan efektivitas sistem. Optimasi Koneksi Jaringan Mengingat ketergantungan sistem pada koneksi Wi-Fi, disarankan untuk memastikan kualitas jaringan yang baik di area pemasangan. Alternatif teknologi komunikasi seperti Zigbee atau LoRa juga dapat dipertimbangkan untuk mengurangi ketergantungan pada Wi-Fi dan meningkatkan kestabilan komunikasi. Kalibrasi dan Penyesuaian Sensor Melakukan kalibrasi lebih lanjut pada sensor PIR untuk menyesuaikan sensitivitas dengan berbagai kondisi lingkungan. Ini akan membantu meningkatkan akurasi deteksi dan memperbaiki kinerja sistem dalam kondisi yang berbeda.

- A Pengembangan Fitur Tambahan Menambahkan fitur tambahan dalam aplikasi Blynk, seperti notifikasi berbasis waktu atau laporan status lampu, dapat meningkatkan fungsionalitas sistem. Fitur ini dapat memberikan informasi lebih lanjut kepada pengguna dan memudahkan pemantauan sistem.
- B Uji Coba di Lingkungan Berbeda Melakukan uji coba sistem di berbagai lingkungan dan kondisi untuk memastikan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik di berbagai situasi. Ini termasuk uji coba di luar ruangan dan kondisi pencahayaan yang berbeda untuk memastikan adaptabilitas sistem.
- C Pelatihan dan Dokumentasi Pengguna Menyediakan pelatihan dan dokumentasi bagi pengguna sistem untuk memastikan mereka dapat memanfaatkan fitur-fitur sistem dengan optimal. Dokumentasi ini harus mencakup panduan penggunaan, pemeliharaan, dan troubleshooting.

Referensi

- Ardiansyah, A. 2020. 'Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT (*Internet Of Things*)'
- Desmira, Didik, Nugroho, S. 2020. 'Penerapan *Sensor Passive Infrared (Pir)* Pada Pintu', Jurnal Prosisko,.
- Fadilah, F., & Ansyari, M. R. (2021). *Prototype Model Kendali Lampu Rumah Jarak Jauh Dengan Kontrol Telegram. Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 17(1), 37-46.
- Fadilah, Fadilah, And Muhammad Rizkan Ansyari. "*Prototype Model Kendali Lampu Rumah Jarak Jauh Dengan Kontrol Telegram.*" *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer* 17.1 (2021): 37-46.
- Fadilah, Fadilah; Ansyari, Muhammad Rizkan. *Prototype Model Kendali Lampu Rumah Jarak Jauh Dengan Kontrol Telegram. Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 2021, 17.1: 37-46.
- Hayaty, M. And Mutmainah, A. R. 2019. '*IoT-Based Electricity Usage Monitoring And Controlling System Using Wemos And Blynk Application*', *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 7(4)

- Imron, A., Andromeda, T. And ... 2018. 'Perancangan Akuisisi Data Pada Panel Rtu Pt. Pln (Persero) Berplatform Android', *Transient: Jurnal Ilmiah*
- Muhammad Fadhil, M. F. (2021). *Impelementasi Manajemen Strategi Kepala Madrasah Untuk Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0 Di Madrasah Aliyah Negeri 1 Pekanbaru (Doctoral Dissertation, Uin Suska Riau)*.
- Purnama, A. (2022). Rancangan Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis IoT (*Doctoral Dissertation, Prodi Teknik Infomatika*).
- Purnama, Ari. Rancangan Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis IoT. 2022. *Phd Thesis*. Prodi Teknik Infomatika.
- Razor, Aldi. 2020, April 26. "Kabel Jumper Arduino : Pengertian, Fungsi, Jenis, Dan Harga".
- Rizki, D. A. P. (2023). Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah *Smart Door* Dengan *Metode Face Recognition* Berbasis Esp32 Cam.
- Wibowo, O. D. Et Al. *No Date*. 'Prototipe Instalasi Penerangan Rumah Pintar Untuk Apartemen Tipe Studio Berbasis Mikrokontroler'.