

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar belakang Masalah**

Dalam era yang dipenuhi dengan kemajuan teknologi, Internet of Things (IoT) telah menjadi salah satu paradigma utama yang mengubah cara kita berinteraksi dengan lingkungan sekitar. IoT memungkinkan objek-objek fisik untuk terhubung dan berkomunikasi melalui internet, membuka jalan bagi berbagai aplikasi inovatif di berbagai sektor kehidupan. Salah satu aspek yang semakin menonjol adalah penggunaan teknologi sensor dalam pemantauan dan pengelolaan berbagai lingkungan, termasuk gedung-gedung dan fasilitas umum [1].

Dalam konteks ini, pemantauan pengunjung gedung menjadi semakin penting dalam berbagai sektor, termasuk industri komersial, pendidikan, pemerintahan, dan hiburan. Pemantauan ini tidak hanya membantu dalam meningkatkan keamanan dan pengaturan fasilitas, tetapi juga memungkinkan analisis perilaku pengguna yang dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi operasional dan memberikan pengalaman yang lebih baik bagi pengunjung [2].

Salah satu teknologi sensor yang menarik untuk digunakan dalam pemantauan pengunjung gedung adalah sensor Passive Infrared Receiver (PIR). Sensor PIR dapat mendeteksi pergerakan manusia berdasarkan perubahan suhu yang dihasilkan oleh tubuh manusia, menjadikannya pilihan yang efisien dan andal untuk pemantauan dalam ruangan tertutup [3]. Namun, meskipun potensi besar yang ditawarkan oleh sensor PIR, masih ada kebutuhan akan penelitian lebih lanjut untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pemantauan pengunjung gedung yang optimal menggunakan teknologi sensor ini.

Dari kasus yang sudah dijelaskan, penelitian ini dibuat dengan judul “SISTEM PEMANTAUAN PENGUNJUNG GEDUNG BERBASIS IOT DENGAN SENSOR PIR.” untuk bisa mengatasi berbagai tantangan yang ada dan memaksimalkan manfaat dari teknologi IoT dan sensor PIR. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pemantauan pengunjung

gedung yang efisien dan andal, memberikan data akurat tentang jumlah dan pola kunjungan. Dengan sensor PIR yang terhubung melalui IoT, sistem ini diharapkan dapat mengoptimalkan pengelolaan fasilitas, meningkatkan keamanan, dan menyediakan informasi untuk analisis perilaku pengunjung. Penelitian ini juga mengevaluasi keakuratan dan efektivitas sistem dalam berbagai kondisi, serta potensi pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan performa dan skalabilitas [4].

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka didapatkan rumusan masalah yang akan dipecahkan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem pemantauan pengunjung gedung berbasis IoT dengan menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi kehadiran pengunjung secara efektif?
2. Bagaimana mengintegrasikan sensor PIR dengan platform web untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis data pengunjung secara efisien?
3. Bagaimana mengimplementasikan sistem tersebut secara eksperimental untuk mengevaluasi kinerjanya dalam pemantauan pengunjung gedung?

## **1.3 Batasan Masalah**

Berikut adalah Batasan masalah pada penelitian ini :

1. Penelitian ini akan difokuskan pada penggunaan sensor PIR untuk mendeteksi kehadiran manusia dalam gedung.
2. Penggunaan platform web akan dibatasi untuk pengumpulan, penyimpanan, dan analisis data pengunjung.
3. Implementasi eksperimental akan dilakukan dalam skala kecil hingga menengah, dengan fokus pada gedung atau ruangan tertentu.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Terkait dengan penelitian ini, tujuan yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem pemantauan pengunjung gedung berbasis IoT dengan menggunakan sensor PIR yang efektif dan efisien.
2. Mengintegrasikan sensor PIR dengan platform web untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis data pengunjung gedung.
3. Mengevaluasi kinerja sistem secara eksperimental untuk memastikan keakuratannya dalam pemantauan pengunjung gedung.

#### **1.5 Kegunaan Penelitian**

Berikut adalah kegunaan dari penelitian ini :

1. Sistem pemantauan yang lebih canggih akan meningkatkan keamanan gedung dengan mendeteksi pergerakan pengunjung secara real-time.
2. Dengan data yang akurat tentang pergerakan pengunjung, pengelola gedung dapat mengoptimalkan penggunaan fasilitas dan alokasi sumber daya.
3. Penggunaan sistem pemantauan yang lebih canggih akan meningkatkan pengalaman pengunjung dengan memberikan layanan yang lebih personal dan relevan.
4. Penelitian ini akan memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi IoT dalam konteks pemantauan pengunjung gedung.
5. Dengan sistem pemantauan yang efisien, pengelola gedung dapat mengurangi biaya operasional yang terkait dengan keamanan dan manajemen fasilitas.

#### **1.6 Tempat Skripsi**

Penelitian ini akan dilaksanakan di Universitas Sangga Buana, tepatnya di Gedung Serbaguna. Pemilihan tempat ini didasarkan pada beberapa pertimbangan, antara lain:

### 1. Lokasi yang Strategis:

Gedung Serbaguna Universitas Sangga Buana merupakan salah satu fasilitas utama yang sering digunakan untuk berbagai kegiatan, seperti seminar, workshop, dan acara-acara universitas lainnya. Lokasi ini memiliki tingkat aktivitas pengunjung yang tinggi, sehingga sangat cocok untuk menguji efektivitas sistem pemantauan pengunjung berbasis IoT dengan sensor PIR.

### 2. Kemudahan Akses dan Koordinasi:

Dengan lokasi yang berada dalam lingkungan universitas, penelitian ini akan mendapatkan dukungan penuh dari pihak universitas, terutama dalam hal akses ke fasilitas, koordinasi dengan staf, serta izin untuk melakukan pemasangan perangkat dan pengumpulan data.

### 3. Variasi Aktivitas Pengunjung:

Gedung Serbaguna memiliki variasi aktivitas yang cukup beragam, mulai dari kegiatan akademik hingga acara-acara eksternal. Hal ini memungkinkan pengujian sistem dalam berbagai kondisi penggunaan dan memastikan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik dalam berbagai skenario.

## 1.7 Waktu Pelaksanaan Skripsi

Waktu yang digunakan peneliti untuk penelitian ini dilaksanakan sejak tanggal dikeluarkannya izin penelitian, dengan durasi sekitar 2 (dua) bulan. Terhitung dari tanggal 15 April 2024 sampai dengan 15 Juni 2024 yang terbagi menjadi 1 bulan untuk pengumpulan data dan 1 bulan untuk pengolahan data. Proses pengolahan data mencakup penyusunan dalam bentuk skripsi dan pelaksanaan proses bimbingan.



## **1.8 Metodologi Penelitian**

Metodologi pada penulisan skripsi ini memiliki dua bagian yang masing-masing memiliki peran penting dalam memandu proses penelitian, yaitu: metodologi pengumpulan data, yang berfokus pada langkah-langkah untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian, dan metodologi pengembangan sistem, yang merinci proses dan teknik yang akan digunakan dalam merancang, mengembangkan, dan menguji sistem atau perangkat lunak yang menjadi fokus penelitian. Dua bagian metodologi ini saling melengkapi dan mendukung untuk memastikan bahwa penelitian berjalan dengan baik dan menghasilkan hasil yang akurat serta bermanfaat.

### **1.8.1 Metode Pengumpulan Data**

#### **1. Studi Pustaka**

Mempelajari data merupakan langkah pertama dalam proses pengumpulan data. Makalah penelitian merupakan salah satu jenis metode pengumpulan data yang disajikan kepada analis data dan informasi melalui berbagai dokumen, termasuk dokumen teks, dokumen gambar, dokumen grafik, dan dokumen elektronik yang dapat mendukung proses penulisan.

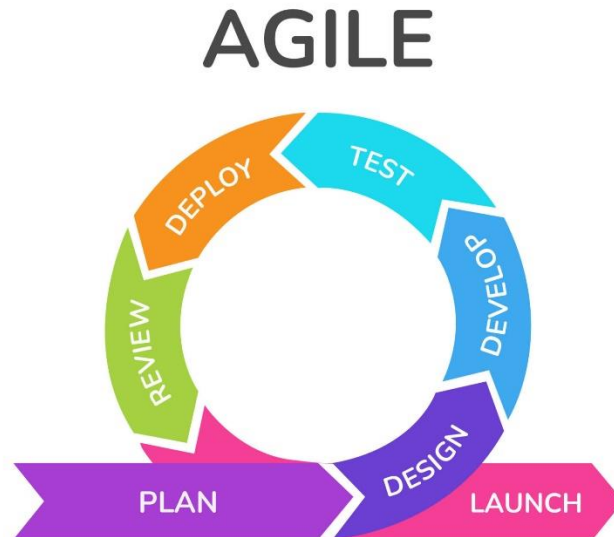
#### **2. Wawancara**

Kepala bagian aset dan pengadaan Universitas Sangga Buana YPKP, Bapak Saepudin, SE., M.Si., diwawancarai untuk menjelaskan masalah-masalah yang sebelumnya kurang jelas dan cara mengimplementasikan rangkaian alat.

### **1.8.2 Metode Pengembangan Perangkat Lunak**

Metode Agile adalah pendekatan pengembangan perangkat lunak yang menekankan kolaborasi, fleksibilitas, dan iterasi berkelanjutan. Metode ini memungkinkan pengembangan yang responsif terhadap perubahan kebutuhan dan umpan balik dari pengguna atau pemangku kepentingan selama proses pengembangan.

Berikut gambar diagram circle Pendekatan Agile:



*Gambar 1 Diagram Circle Pendekatan Agile*

( Sumber: [www.binaracademy.com](http://www.binaracademy.com) )

1. **Plan:**

Pada tahap ini, dilakukan perencanaan yang berkaitan dengan penyusunan skripsi, termasuk penentuan topik, tujuan penelitian, ruang lingkup, serta identifikasi kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak untuk sistem pemantauan pengunjung berbasis IoT. Perencanaan ini juga mencakup pembuatan kerangka teori dan metodologi yang akan digunakan dalam penelitian.

2. **Desain:**

Tahap ini mencakup pembuatan desain arsitektur sistem pemantauan, yang diintegrasikan dalam laporan skripsi sebagai bagian dari bab metode pengembangan. Desain ini meliputi diagram alur sistem, perancangan antarmuka LCD, dan pengaturan sensor PIR, yang disesuaikan

dengan kebutuhan pemantauan di Gedung Serbaguna Universitas Sangga Buana YPKP.

3. **Develop:**

Pada tahap pengembangan, implementasi dari sistem yang telah didesain dilakukan. Dalam laporan skripsi, tahapan ini didokumentasikan dengan menyertakan kode program yang telah dikembangkan untuk ESP32, serta langkah-langkah integrasi antara perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung sistem pemantauan pengunjung.

4. **Test:**

Tahap ini melibatkan pengujian sistem, yang diuraikan secara detail dalam laporan skripsi. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa semua komponen bekerja dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang. Hasil pengujian dicatat dalam bab hasil dan pembahasan, yang menunjukkan efektivitas sistem dalam memantau pengunjung.

5. **Deploy:**

Sistem yang telah berhasil diuji kemudian diimplementasikan di Gedung Serbaguna Universitas Sangga Buana YPKP. Dalam skripsi, tahap ini dijelaskan dalam konteks bagaimana sistem dipasang dan mulai beroperasi di lingkungan penelitian, termasuk kendala-kendala yang dihadapi saat deploy.

6. **Review:**

Setelah sistem di-deploy, dilakukan review untuk menilai kinerja sistem berdasarkan data real-time yang terkumpul. Dalam laporan skripsi, hasil review ini didiskusikan untuk menilai keberhasilan dan kelemahan sistem, serta saran untuk pengembangan lebih lanjut.

## **7. Launch:**

Tahap akhir adalah peluncuran sistem secara penuh dan penyelesaian skripsi. Dalam laporan ini, peluncuran dijelaskan sebagai momen ketika sistem siap digunakan sepenuhnya, serta penyusunan laporan akhir yang mencakup seluruh proses dari perencanaan hingga peluncuran.

### **1.8.3 Metode Pengembangan Sistem**

Metode eksperimental dalam pengembangan sistem menawarkan pendekatan yang berbasis pada percobaan praktis dan evaluasi langsung untuk mengembangkan solusi yang optimal. Metode ini memberikan sejumlah manfaat penting yang relevan dengan tujuan dan kebutuhan proyek:

#### **1. Eksplorasi dan Evaluasi Teknologi**

Metode eksperimental memungkinkan pengujian berbagai komponen teknologi yang digunakan dalam sistem pemantauan, seperti sensor PIR, mikrokontroler ESP32, dan layar LCD. Melalui eksperimen, pengembang dapat mengevaluasi kinerja dan efektivitas masing-masing komponen dalam konteks sistem yang lebih besar. Misalnya, berbagai jenis sensor PIR dapat diuji untuk menentukan sensitivitas dan akurasi deteksi gerakan, serta kompatibilitas mereka dengan ESP32 untuk pemrosesan data.

#### **2. Validasi Sistem dalam Kondisi Nyata**

Pendekatan eksperimental memungkinkan uji coba sistem dalam lingkungan nyata, seperti gedung di Universitas Sangga Buana YPKP. Ini memberikan kesempatan untuk mengevaluasi kinerja sistem dalam kondisi operasional yang sebenarnya, termasuk berbagai variabel eksternal seperti pencahayaan, gangguan lingkungan, dan aktivitas pengunjung. Pengujian langsung ini membantu dalam mengidentifikasi



dan mengatasi masalah yang mungkin tidak terdeteksi dalam simulasi laboratorium.

### **3. Optimasi Desain dan Kinerja**

Dengan melakukan eksperimen, pengembang dapat mengoptimalkan desain sistem berdasarkan hasil yang diperoleh. Misalnya, eksperimen dapat dilakukan untuk menyesuaikan parameter deteksi sensor, dan menguji algoritma pemrosesan data untuk meningkatkan akurasi dan kecepatan sistem. Hasil eksperimen memberikan data konkret yang digunakan untuk membuat perbaikan desain yang efektif.

### **4. Iterasi dan Penyesuaian**

Metode eksperimental mendukung pendekatan iteratif, di mana hasil dari satu eksperimen dapat digunakan untuk melakukan penyesuaian dan perbaikan pada iterasi berikutnya. Setiap siklus eksperimen memberikan wawasan baru yang memungkinkan pengembang untuk menyempurnakan sistem secara bertahap. Misalnya, feedback dari eksperimen awal mengenai tampilan data atau respons sensor dapat digunakan untuk memperbaiki antarmuka pengguna dan fungsionalitas sistem.

### **5. Penilaian Kebutuhan Pengguna**

Eksperimen praktis juga melibatkan pengujian sistem dengan pengguna akhir, seperti staf Universitas Sangga Buana YPKP. Hal ini memungkinkan pengumpulan umpan balik langsung dari mereka yang akan menggunakan sistem sehari-hari, memastikan bahwa fitur dan fungsi yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan harapan mereka. Pengujian ini dapat mengungkap area yang perlu diperbaiki atau fitur tambahan yang diperlukan.

Metode eksperimental dipilih dalam pengembangan sistem pemantauan pengunjung gedung berbasis IoT di Universitas Sangga Buana YPKP karena beberapa alasan utama. Pertama, metode ini memungkinkan pengujian dan evaluasi berbagai komponen teknologi seperti sensor PIR, mikrokontroler ESP32, dan layar LCD untuk menentukan kinerja terbaik dalam konteks sistem yang lebih besar. Selain itu, metode ini memungkinkan validasi sistem dalam kondisi nyata, membantu mengidentifikasi dan mengatasi masalah yang mungkin tidak terdeteksi dalam simulasi laboratorium. Eksperimen juga memungkinkan optimasi desain dan kinerja sistem, seperti penyesuaian parameter deteksi sensor dan pengaturan kecerahan LCD, berdasarkan hasil konkret. Pendekatan iteratif yang didukung oleh metode eksperimental memungkinkan penyesuaian dan perbaikan berkelanjutan, memastikan sistem yang semakin baik di setiap iterasi. Terakhir, melibatkan pengguna akhir dalam pengujian sistem membantu memastikan fitur dan fungsionalitas yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan harapan mereka, serta mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan atau fitur tambahan.

## **1.9 Sistematika Penulisan**

Dalam penelitian ini, struktur penulisan terbagi ke dalam beberapa bab yang mengikuti suatu rangkaian tertentu sebagai berikut :

### **BAB I: PENDAHULUAN**

Bab I membahas pengantar penelitian, dimulai dengan latar belakang masalah yang menjelaskan perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) dan pentingnya pemantauan pengunjung gedung, serta peran sensor Passive Infrared Receiver (PIR). Latar belakang ini mengarahkan pada rumusan masalah, yaitu pertanyaan-pertanyaan utama penelitian. Selanjutnya, batasan masalah mengklarifikasi ruang lingkup penelitian. Tujuan penelitian menunjukkan hasil yang ingin dicapai, diikuti dengan kegunaan penelitian

yang menjelaskan manfaat yang diharapkan, baik praktis maupun akademis. Metodologi penelitian memberikan gambaran singkat tentang metode yang digunakan, dan tempat serta waktu penelitian menjelaskan lokasi dan periode pelaksanaan penelitian.

## **BAB II: TINJAUAN PUSTAKA**

Bab II menyajikan tinjauan literatur yang relevan dengan topik penelitian. Dimulai dengan pembahasan tentang IoT, bab ini menguraikan definisi, konsep dasar, komponen, arsitektur, dan aplikasi IoT di berbagai sektor. Selanjutnya, dibahas sensor PIR, termasuk prinsip kerja, keunggulan, keterbatasan, serta aplikasinya dalam pemantauan. Bagian berikutnya membahas sistem pemantauan pengunjung gedung, termasuk definisi, kebutuhan, teknologi yang digunakan, dan studi kasus implementasi yang ada. Selain itu, tinjauan pustaka ini juga mencakup platform web untuk pengolahan data IoT, dengan fokus pada arsitektur, integrasi dengan IoT, serta isu-isu keamanan dan privasi data.

## **BAB III: ANALISIS SISTEM**

Bab III menganalisis kebutuhan dan lingkungan operasional sistem. Bagian ini mencakup analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional untuk memastikan sistem memenuhi persyaratan. Analisis lingkungan operasional menjelaskan deskripsi Gedung Serbaguna Universitas Sangga Buana dan pola pergerakan pengunjung. Analisis teknologi mencakup pemilihan sensor, perangkat IoT, platform web, dan alat analisis data. Terakhir, analisis kinerja menjelaskan parameter kinerja yang harus dicapai dan metode evaluasi yang digunakan.

## **BAB IV: PERANCANGAN SISTEM**

Bab IV menguraikan proses perancangan sistem, dimulai dari arsitektur hardware dan software. Selanjutnya, dibahas perancangan modul, termasuk deteksi, pengumpulan data, penyimpanan, serta analisis dan pelaporan. Desain antarmuka pengguna mencakup antarmuka web dan

interaksi sistem. Terakhir, integrasi sistem dijelaskan, meliputi sensor PIR, mikrokontroler, dan platform web.

## **BAB V: IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM**

Bab V menjelaskan implementasi dan pengujian sistem. Bagian ini mencakup instalasi dan konfigurasi perangkat keras dan lunak, serta implementasi sistem di Gedung Serbaguna Universitas Sangga Buana. Pengujian sistem meliputi metodologi pengujian, pengujian fungsional dan kinerja, serta analisis hasil pengujian. Evaluasi dan penyempurnaan mencakup identifikasi kelemahan dan langkah-langkah perbaikan berdasarkan temuan pengujian.

## **BAB VI: PENUTUP**

Bab VI berisi kesimpulan dari penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya. Bagian kesimpulan menyajikan ringkasan temuan utama dan pencapaian tujuan penelitian. Bagian saran memberikan rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem yang telah dirancang dan diimplementasikan, serta potensi penelitian di masa depan yang dapat dilakukan untuk memperbaiki dan memperluas hasil penelitian ini.