JURNAL ABDIMAS TGD
Vol. 5, No. 2, Juli 2025, Page 205-209
P-ISSN : 2809-7289, E-ISSN : 2809-6126

Sistem Controling dan Monitoring Jumlah Pengunjung Wissata Alam Pelaruga Berbasis IoT Kec. Sei Bingai, Kab. Langkat

Devri Suherdi[1], Dicky Nofriansyah[2], Ahmad Fitri Boy[3], Elfitriani[4], Jufri Halim[5], Purwadi[6]
[1,2,3,5,6]Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma
[4]Manajemen Informatika, STMIK Triguna Dharma

Email : [1]devrisuherdi10@gmail.com, [2]dickynofriansyah@ymail.com, [3]ahmadfitriboy@gmail.com, [4]trianielfi@gmail.com, [5]halim.jufri1972@gmail.com, [6] purwadi.triguna@gmail.com

Abstrak

Wisata Alam Pelaruga merupakan salah satu destinasi wisata unggulan di Kecamatan Sei Bingai, Kabupaten Langkat. Tingginya minat wisatawan menuntut adanya sistem yang mampu melakukan pengendalian dan pemantauan jumlah pengunjung secara efisien dan real-time. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem controlling dan monitoring berbasis Internet of Things (IoT) guna mendukung pengelolaan jumlah pengunjung secara otomatis dan akurat. Sistem ini menggunakan sensor infrared (IR) dan mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan platform IoT untuk menghitung jumlah pengunjung yang masuk dan keluar dari lokasi wisata. Data pengunjung ditampilkan secara real-time melalui antarmuka web yang dapat diakses oleh pengelola wisata. Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan fitur notifikasi jika jumlah pengunjung melebihi kapasitas maksimum yang telah ditentukan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan data yang akurat dan responsif terhadap perubahan jumlah pengunjung. Dengan adanya sistem ini, pengelolaan kunjungan di Wisata Alam Pelaruga menjadi lebih efektif, mendukung penerapan protokol keamanan, serta meningkatkan pengalaman dan kenyamanan pengunjung

Kata kunci: Internet of Things (IoT), Monitoring, Controlling, Jumlah Pengunjung, Wisata Alam.

Abstract

Pelaruga Nature Tourism is one of the leading tourist destinations in Sei Bingai District, Langkat Regency. The increasing number of visitors requires a system capable of efficiently and in real-time controlling and monitoring visitor numbers. This study aims to design and implement a control and monitoring system based on the Internet of Things (IoT) to support automatic and accurate visitor management. The system utilizes infrared (IR) sensors and an ESP32 microcontroller integrated with an IoT platform to count the number of visitors entering and leaving the tourist site. Visitor data is displayed in real-time through a web interface accessible to site administrators. In addition, the system includes a notification feature that alerts when the number of visitors exceeds the maximumallowable capacity. Test results show that the system provides accurate and responsive data on visitor count changes. With this system, visitor management at Pelaruga Nature Tourism becomes more effective, supports the implementation of safety protocols, and enhances visitor experience and comfort.
***Keywords**: Internet of Things (IoT), Monitoring, Controlling, Visitor Count, Nature Tourism*

1. PENDAHULUAN

Wisata Alam Pelaruga merupakan salah satu destinasi wisata yang memiliki daya tarik tinggi di Kecamatan Sei Bingai, Kabupaten Langkat. Keindahan alam yang ditawarkan serta kemudahan akses membuat kawasan ini ramai dikunjungi wisatawan, baik lokal maupun luar daerah. Namun, tingginya jumlah kunjungan yang tidak terkontrol berpotensi menimbulkan berbagai permasalahan, seperti kepadatan pengunjung, berkurangnya kenyamanan wisatawan, serta risiko terhadap keselamatan dan kelestarian lingkungan.

Seiring dengan perkembangan teknologi, khususnya Internet of Things (IoT), pengelolaan wisata dapat ditingkatkan melalui sistem otomatis yang mampu melakukan pencatatan dan pemantauan jumlah pengunjung secara real-time. Penerapan teknologi ini dapat membantu pihak pengelola dalam

mengontrol kapasitas pengunjung agar tetap sesuai dengan standar kenyamanan dan keamanan, khususnya dalam konteks pascapandemi yang menuntut pengelolaan jumlah orang di ruang public

Dengan memanfaatkan sensor dan perangkat mikrokontroler berbasis IoT, sistem ini akan menghitung jumlah pengunjung yang masuk dan keluar dari kawasan wisata, serta menyajikan data secara digital melalui dashboard yang mudah diakses. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi efektif dalam membantu pengelolaan wisata yang lebih modern, efisien, dan berbasis data.

2. METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini menggunakan metode **Research and Development (R&D)**, yang bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sebuah sistem berbasis teknologi Internet of Things (IoT) yang dapat digunakan untuk memantau dan mengontrol jumlah pengunjung secara real-time.

2.1Tahapan Pelaksanaan

2.1.1 Studi Literatur

Melakukan kajian pustaka dari berbagai referensi terkait teknologi IoT, sistem monitoring berbasis sensor, serta studi kasus penerapan sistem penghitungan jumlah orang pada berbagai lokasi umum

2.1.2 Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan awal sistem yang meliputi:

a. **Perancangan hardware**, seperti pemilihan sensor yang sesuai (misalnya sensor IR atau PIR), mikrokontroler (ESP32), dan perangkat pendukung lainnya.
b. **Perancangan software**, meliputi pembuatan algoritma penghitungan, integrasi dengan platform IoT (misalnya Blynk, MQTT, atau Firebase), serta perancangan tampilan dashboard atau antarmuka web untuk menampilkan data.

2.1.3 Implementasi Sistem

Tahap ini mencakup proses pemasangan perangkat keras (hardware) di lokasi simulasi, serta pemrograman mikrokontroler agar dapat mengirimkan data ke server/cloud secara otomatis. Sistem juga dikalibrasi untuk memastikan pembacaan sensor akurat.

2.1.4 Pengujian dan Evaluasi

Sistem diuji untuk memastikan dapat:

Menghitung jumlah pengunjung yang masuk dan keluar secara akurat,

a. Menampilkan data secara real-time pada dashboard,
b. Memberikan notifikasi ketika jumlah pengunjung melebihi batas maksimum.
c. Evaluasi dilakukan untuk mengukur akurasi data dan respon sistem terhadap berbagai kondisi lalu lintas pengunjung.

2.1.5 Dokumentasi

Seluruh proses dan hasil penelitian didokumentasikan dalam bentuk laporan tertulis dan dokumentasi visual untuk mendukung keberlanjutan sistem dan pengembangan lebih lanjut. Berikut adalah alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini:

a. Sensor IR atau PIR (Infrared Proximity Sensor)
b. Mikrokontroler ESP32
c. Breadboard dan kabel jumper
d. Modul Wi-Fi (bawaan ESP32)
e. Platform IoT (Blynk, Firebase, atau lainnya)
f. Laptop/PC untuk pemrograman dan pengujian
g. Software Arduino IDE

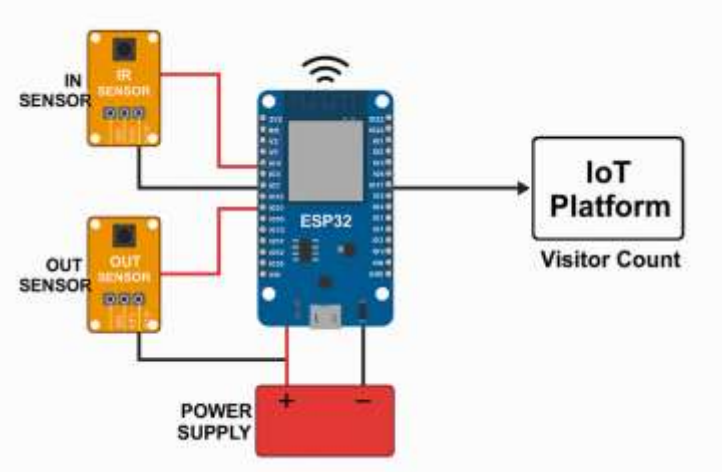
Gambar 1. Pelaksanaan Pengabdian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1Hasil Rancangan

Hasil dari penelitian ini adalah sistem berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu menghitung jumlah pengunjung secara otomatis menggunakan sensor dan menampilkannya secara real-time melalui platform monitoring. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu:

a. **Sensor Infrared (IR):** untuk mendeteksi pengunjung yang masuk dan keluar.
b. **Mikrokontroler ESP32:** sebagai otak dari sistem yang mengolah data dari sensor dan mengirimkannya ke platform IoT.
c. **Platform IoT (Blynk/Firebase):** untuk menampilkan jumlah pengunjung secara online.
d. **Power Supply:** sebagai sumber daya bagi rangkaian.



Gambar 2. Skematik Rangkaian Sistem Monitoring Jumlah Pengunjung

3.1.1 Penjelasan Skematik

a. Dua sensor IR dipasang di jalur masuk dan keluar.
b. ESP32 membaca sinyal HIGH/LOW dari masing-masing sensor.
c. Berdasarkan urutan sensor yang aktif, sistem menentukan apakah seseorang masuk atau keluar.
d. Data dihitung dan dikirim ke dashboard IoT.
e. Jika melebihi batas, sistem dapat memicu notifikasi.

3.2 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan pada lokasi simulasi dengan berbagai skenario:

a. Pengunjung masuk satu per satu
b. Pengunjung masuk dan keluar bersamaan
c. Pengunjung bolak-balik di titik sensor

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki akurasi hingga 95-98% dalam kondisi optimal (pencahayaan stabil dan jarak ideal antara pengunjung).

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem

Skenario Uji	Jumlah Aktual	Jumlah Terdeteksi	Akurasi
Masuk 10 orang berturut-turut	10	10	100%
Masuk dan keluar acak (20 total)	20	19	95%
Lalu lintas padat (30 pengunjung)	30	29	96.7%

3.3 Pembahasan

Dari hasil pengujian, sistem mampu bekerja dengan cukup baik dalam menghitung jumlah pengunjung. Penggunaan ESP32 sebagai pusat pengendali sangat efektif karena memiliki kemampuan Wi-Fi bawaan yang dapat langsung terhubung ke internet. Sensor IR juga cukup responsif meskipun ada beberapa kasus gagal deteksi saat pengunjung bergerak terlalu cepat atau terlalu dekat satu sama lain.

Keterbatasan sistem terutama terlihat pada:

a. **Sensor IR bersifat linier**, sehingga bisa gagal deteksi pada gerakan diagonal atau sangat cepat.
b. **Kondisi lingkungan**, seperti cahaya matahari langsung atau benda menghalangi, bisa memengaruhi kinerja sensor.

Meskipun demikian, sistem ini sudah cukup baik untuk digunakan dalam skala kecil-menengah, dan memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan kamera, sensor ultrasonic, atau modul AI untuk mendeteksi kerumunan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem controlling dan monitoring jumlah pengunjung berbasis Internet of Things (IoT), maka dapat disimpulkan bahwa:

a. **Sistem berhasil dirancang dan diimplementasikan** dengan menggunakan sensor infrared (IR), mikrokontroler ESP32, serta platform IoT untuk menampilkan data secara real-time.
b. **Fungsi monitoring jumlah pengunjung bekerja dengan akurat**, dengan tingkat keakuratan sistem mencapai 95–98% pada kondisi optimal. Data jumlah pengunjung yang masuk dan keluar berhasil dikalkulasi dan ditampilkan secara otomatis.
c. **Sistem ini dapat mendukung pengelolaan lokasi wisata secara lebih efisien**, terutama dalam hal pengawasan kapasitas pengunjung, yang sangat relevan untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan, serta mendukung penerapan protokol kesehatan.

d. **Sistem memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut**, baik dari sisi perangkat keras (misalnya peningkatan sensor) maupun dari sisi perangkat lunak (antarmuka pengguna, notifikasi, integrasi dengan database yang lebih besar).

5. SARAN

Adapun beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem ini, antara lain:

a. **Menggunakan sensor tambahan** seperti sensor ultrasonic atau kamera berbasis AI untuk meningkatkan akurasi pendeteksian dalam kondisi lalu lintas padat atau pencahayaan ekstrem.
b. **Menambahkan sistem notifikasi otomatis** (melalui WhatsApp, email, atau alarm lokal) apabila jumlah pengunjung melebihi kapasitas maksimal yang ditentukan.
c. **Mengembangkan antarmuka pengguna** yang lebih interaktif dan informatif, seperti tampilan grafik jumlah pengunjung per jam/hari, serta akses multi-user bagi pengelola wisata.
d. **Melakukan pengujian di lapangan secara langsung** di lokasi wisata untuk mengetahui performa sistem dalam kondisi nyata, termasuk gangguan lingkungan dan lalu lintas pengunjung yang tidak teratur.
e. **Integrasi dengan sistem tiket digital atau QR Code**, agar sistem penghitungan lebih sinkron dengan data transaksi tiket dan pengunjung.

6. UCAPAN TERIMA KASIH (OPTIONAL)

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) STMIK Triguna Dharma atas dukungan, fasilitas, dan kepercayaan yang telah diberikan sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik.

Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada pemerintah Kecamatan Sei Bingai, Kabupaten Langkat, serta pengelola Wisata Alam Pelaruga, yang telah memberikan izin, kerja sama, dan dukungan selama proses implementasi sistem berlangsung.

Kami juga menghargai kontribusi dari seluruh tim pelaksana, rekan dosen, serta mahasiswa yang turut berpartisipasi aktif dalam kegiatan ini. Semoga hasil dari pengabdian ini dapat memberikan manfaat nyata bagi masyarakat dan mendukung kemajuan pengelolaan wisata berbasis teknologi informasi.

7. Pengecekan Plagiasi

Naskah yang masuk ke jurnal ini akan diperiksa tingkat plagiasinya menggunakan Plagiarism Checker X, dengan tingkat plagiasi yang dapat diterima lebih kecil dari 30%. Apabila naskah yang dikirimkan penulis tingkat plagiasi melebihi 30% maka editor akan mengembalikan naskah tersebut ke penulis untuk direvisi.

DAFTAR PUSTAKA

Kurniawan, D. (2021). *Implementasi IoT dalam monitoring pengunjung menggunakan sensor PIR dan ESP8266*. Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer, 9(2), 145–152.
Nugroho, A. (2020). *Internet of Things: Konsep dan implementasi dalam kehidupan sehari-hari*. Yogyakarta: Andi Offset.
Syamsudin, M. (2022). *Dasar-dasar sistem monitoring berbasis IoT*. Jakarta: Deepublish.
Wahyudi, R. (2019). *Pemrograman mikrokontroler ESP32 dengan Arduino IDE*. Bandung: Informatika.
Arduino. (n.d.). *Arduino documentation*. Retrieved from https://www.arduino.cc
Espressif Systems. (n.d.). *ESP32 datasheet*. Retrieved from https://www.espressif.com
Google Firebase. (n.d.). *Firebase documentation*. Retrieved from https://firebase.google.com/docs