



Perancangan Sistem Penghitung Jumlah Pengunjung Secara Real-Time Untuk Optimalisasi Manajemen Kafe

Rayell Danish Bryo Kalesaran^{1*}, Suraidi², Didi Widya Utama³

1,2,3 Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanegara

DOI:

<https://doi.org/10.53697/jkomitek.v5i1.2787>

*Correspondence: Rayell Danish Bryo Kalesaran

Email: rayell.525210019@stu.untar.ac.id

Received: 06-04-2025

Accepted: 17-05-2025

Published: 28-06-2025



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: Cafés have transformed into multifunctional spaces for dining, remote work, and social interaction, resulting in unpredictable visitor flows that complicate staffing and inventory management. This study aims to design and evaluate a compact, low-cost visitor counting system capable of providing real-time occupancy data. The system utilizes two E18-D80NK infrared sensors and an ESP32 microcontroller to detect bidirectional movement at the entrance. Visitor counts are displayed on an OLED SSD1306 screen and asynchronously transmitted to Google Spreadsheet via Wi-Fi using Google Apps Script integration. Laboratory and field tests conducted in a café environment, involving a total of 1,200 individual passages, achieved an accuracy rate of up to 98% with stable cloud synchronization over eight continuous hours. The collected data revealed consistent visitor peaks between 13:00 and 15:00 WIB and enabled a 20% reduction in idle staff hours during off-peak periods. These findings demonstrate that the proposed system provides accurate and timely occupancy insights for capacity planning using affordable hardware and open-source software. The system architecture is also scalable for multi-entry installations and can be integrated with predictive analytics models utilizing larger visitor datasets..

Keywords: Visitor Counting, ESP32, Infrared Sensor, Real-Time Monitoring, Café Operations

Abstrak: Kafe telah berkembang menjadi tempat multifungsi untuk bersantap, bekerja jarak jauh, dan bersosialisasi, sehingga menghasilkan arus pengunjung yang tidak menentu dan menyulitkan dalam pengambilan keputusan terkait penjadwalan staf dan pengelolaan inventaris. Penelitian ini merancang dan menguji sistem penghitung pengunjung berbasis mikrokontroler yang bersifat ringkas, hemat biaya, dan mampu memberikan data okupansi secara waktu nyata. Sistem ini memanfaatkan dua sensor inframerah E18-D80NK dan mikrokontroler ESP32 untuk mendeteksi pergerakan dua arah di pintu masuk. Data jumlah pengunjung ditampilkan pada layar OLED SSD1306 dan dikirim secara asinkron ke Google Spreadsheet melalui koneksi Wi-Fi menggunakan integrasi Google Apps Script. Pengujian di laboratorium dan kafe nyata dengan total 1.200 lintasan individu menunjukkan tingkat akurasi hingga 98% dan sinkronisasi data ke cloud yang stabil selama delapan jam pemantauan berkelanjutan. Data yang diperoleh menunjukkan lonjakan pengunjung pada pukul 13.00–15.00 WIB dan memungkinkan pengurangan waktu kerja staf menganggur hingga 20% pada jam-jam sepi. Hasil ini membuktikan bahwa sistem yang diusulkan mampu menyediakan informasi okupansi yang relevan dan tepat waktu untuk perencanaan kapasitas, dengan dukungan perangkat keras murah dan perangkat lunak sumber terbuka. Arsitektur sistem ini juga dapat dikembangkan lebih lanjut untuk beberapa titik akses atau integrasi dengan analitik prediktif berbasis data pengunjung yang lebih besar..

Kata Kunci: Penghitung Pengunjung, ESP32, Sensor Inframerah, Pemantauan Waktu Nyata, Operasional Kafe

Pendahuluan

Dalam beberapa tahun terakhir, keberadaan kafe telah berkembang pesat menjadi bagian dari gaya hidup masyarakat urban, terutama generasi muda. Kafe tidak lagi hanya digunakan sebagai

tempat untuk mengonsumsi makanan dan minuman, tetapi juga sebagai ruang sosial dan produktif, tempat bekerja secara daring, mengerjakan tugas, hingga berkumpul bersama teman (Gramanda & Malisan, 2021). Perubahan ini diperkuat dengan berbagai inovasi dalam desain interior kafe yang tematik, fasilitas Wi-Fi yang cepat, colokan listrik di hampir setiap meja, serta suasana yang nyaman dan menarik secara visual (Petty, 2021).

Kafe saat ini juga memainkan peran penting sebagai ruang komunitas yang mendukung berbagai aktivitas kreatif, seperti diskusi, pertunjukan musik akustik, hingga pameran seni. Dengan meningkatnya intensitas aktivitas di dalam kafe, kebutuhan akan sistem pengelolaan ruang dan sumber daya yang efisien menjadi semakin penting. Salah satu tantangan utama yang dihadapi pengelola kafe adalah keterbatasan informasi mengenai pola kunjungan pelanggan, terutama dalam mengidentifikasi jam-jam sibuk (*peak hours*), yang berimplikasi pada ketidakefisienan dalam pengelolaan staf dan operasional harian (Rachmat, 2024).

Tanpa data yang akurat, pengambilan keputusan terkait operasional, seperti penjadwalan karyawan atau pengelolaan bahan baku, masih sering dilakukan secara subjektif. Hal ini dapat menyebabkan kelebihan atau kekurangan staf, layanan pelanggan yang tidak optimal, serta meningkatnya potensi antrian dan ketidaknyamanan pelanggan (Cilacap et al., 2024). Untuk mengatasi permasalahan ini, teknologi penghitung jumlah pengunjung berbasis mikrokontroler dan sensor menjadi solusi yang efektif dan efisien.

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa sistem penghitung berbasis Internet of Things (IoT) mampu memberikan data real-time terkait jumlah dan pergerakan pengunjung. Sistem ini biasanya menggunakan mikrokontroler seperti Arduino atau ESP32 dan sensor inframerah untuk mendeteksi kehadiran individu, serta dilengkapi konektivitas internet untuk mengirimkan data ke cloud storage (Fahmawaty & Royhan, 2020; Vishwarup et al., 2020). Namun, sebagian besar sistem yang telah dikembangkan masih memiliki keterbatasan, seperti tidak terhubung langsung ke platform berbasis cloud, atau belum mendukung visualisasi data secara real-time dan portabel (Suriana et al., 2023; Wahyuni et al., 2022).

Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem penghitung jumlah pengunjung otomatis berbasis mikrokontroler ESP32 dan sensor inframerah E18-D80NK, dengan kemampuan untuk menampilkan hasil secara langsung melalui OLED SSD1306 dan menyimpan data secara real-time ke Google Spreadsheet melalui integrasi Google Apps Script. Sistem ini dirancang untuk dapat memberikan informasi akurat dan mudah diakses bagi pengelola kafe dalam mengidentifikasi pola kunjungan pelanggan, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih efisien dan berbasis data.

Implementasi teknologi ini juga selaras dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs), khususnya pada poin 9 (infrastruktur dan inovasi industri), poin 11 (kota dan komunitas berkelanjutan), serta poin 12 (konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab) (Falih et al., 2023; Efendi et al., 2024; Syahputra & Santoso, 2025). Dengan demikian, sistem ini tidak hanya berkontribusi pada peningkatan efisiensi operasional di tingkat usaha kecil, tetapi juga mendorong transformasi digital yang lebih luas di sektor industri kreatif dan layanan publik.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen rekayasa perangkat keras dengan metode prototyping, yaitu melalui tahapan perancangan, pembuatan, dan pengujian alat penghitung jumlah pengunjung secara otomatis berbasis mikrokontroler ESP32 dan sensor infrared E18-D80NK. Alat ini dirancang untuk dapat menghitung jumlah orang yang masuk dan keluar dari

suatu ruangan, khususnya dalam lingkungan kafe, serta mengirimkan data tersebut ke platform penyimpanan berbasis cloud (Google Spreadsheet) secara real-time.

Alat dan Bahan

Komponen utama yang digunakan dalam pembuatan alat ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Alat dan Bahan

No	Komponen	Spesifikasi	Fungsi
1	Sensor Infrared	E18-D80NK	Mendeteksi keberadaan objek (orang) yang lewat
2	Mikrokontroler	ESP32 Devkit V1	Mengolah data dari sensor dan mengirimkan ke internet
3	Layar OLED	SSD1306 0.96"	Menampilkan jumlah pengunjung secara real-time
4	Breadboard, kabel jumper, adaptor	Umum	Rangkaian dan koneksi
5	Google Apps Script	API cloud	Menyimpan data ke Google Spreadsheet
6	Laptop	OS Windows 10/11	Pemrograman dan pemantauan data

Perancangan Sistem

Alat ini menggunakan dua sensor infrared E18-D80NK yang dipasang bersebelahan pada pintu masuk. Sensor akan membaca pergerakan objek yang melintas untuk menentukan arah masuk atau keluar berdasarkan urutan sensor yang terpicu. Sensor terhubung ke mikrokontroler ESP32 yang menjalankan program berbasis Arduino IDE. Data yang diperoleh akan ditampilkan melalui OLED SSD1306 dan dikirim ke Google Spreadsheet melalui koneksi Wi-Fi dengan menggunakan Google Apps Script sebagai penghubung. Perangkat lunak (firmware) ditulis dalam bahasa pemrograman C++ menggunakan Arduino IDE. Sistem bekerja dengan logika penghitung dua arah (bidirectional counter) dan telah dilengkapi fungsi anti-bounce untuk meminimalkan pembacaan ganda akibat pergerakan cepat.

Pengumpulan Data

Pengujian dilakukan di lingkungan kafe dengan waktu pengambilan data selama 3 hari (Senin–Rabu) pukul 10.00–18.00 WIB. Setiap orang yang masuk dan keluar melalui pintu utama akan terdeteksi oleh sensor. Data yang dicatat meliputi:

1. Waktu (timestamp)
2. Jumlah pengunjung masuk
3. Jumlah pengunjung keluar
4. Total pengunjung di dalam ruangan

Data yang berhasil dikirim ke Google Spreadsheet disimpan dengan format tabel yang dapat diolah lebih lanjut untuk analisis jam sibuk, pola kunjungan, dan efisiensi operasional.

Tahapan Pengujian dan Validasi

Pengujian dilakukan melalui dua tahap:

1. Pengujian Fungsional: Memastikan semua komponen berfungsi sesuai tujuan, termasuk proses deteksi sensor, penampilan data di OLED, serta sinkronisasi dengan Google Spreadsheet.

2. Pengujian Akurasi: Dibandingkan hasil pencatatan alat dengan pencatatan manual oleh pengamat (observer) selama periode waktu tertentu. Tingkat akurasi dihitung dengan rumus:

$$Akurasi = \left(\frac{\text{Jumlah yang tercatat sesuai}}{\text{Jumlah Pengunjung aktual}} \right) \times 100\%$$

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menghitung jumlah pengunjung dengan tingkat akurasi mencapai 98% dari total 1.200 lintasan masuk dan keluar selama periode pengujian.

Keterbukaan Data dan Kode

Semua kode program, diagram rangkaian, dan dokumentasi alat dapat disediakan kepada pembaca yang membutuhkan untuk keperluan replikasi dan pengembangan lebih lanjut. Kode disusun dengan Arduino IDE dan dapat dikonfigurasi sesuai dengan kebutuhan lokasi dan jaringan Wi-Fi pengguna. Data hasil pengujian tersedia dalam bentuk spreadsheet dan dapat diberikan dalam format CSV.

Pertimbangan Etik



Penelitian ini tidak melibatkan manusia sebagai subjek secara langsung, serta tidak mengumpulkan data pribadi atau informasi sensitif. Alat hanya mencatat jumlah orang yang melintas tanpa menyimpan citra atau identitas. Oleh karena itu, penelitian ini tidak memerlukan persetujuan etik dari komite etik riset. Namun, prosedur pengujian dilakukan dengan tetap menjaga kenyamanan dan privasi pengunjung.





Hasil dan Pembahasan

Pengujian dan Analisis Modul Sensor (Infrared)

Pengujian modul sensor infrared dilakukan untuk memastikan bahwa sensor mampu mendeteksi objek secara konsisten pada berbagai jarak yang telah ditentukan. Pengujian dilakukan dengan mendekatkan objek ke sensor pada beberapa jarak tertentu, di mana kedua sensor terhubung ke mikrokontroler ESP32 sebagai pemroses data. Modul sensor dikatakan berfungsi dengan baik apabila mampu memberikan respons deteksi secara stabil sesuai dengan keberadaan objek, serta ditandai dengan lampu indikator pada sensor yang menyala saat objek terdeteksi. Pengujian modul sensor (infrared) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Modul Sensor (Infrared)

Percobaan	Jarak deteksi (cm)	Sensor A	Sensor B	Keterangan
1	10	Terdeteksi	Terdeteksi	
2	20	Terdeteksi	Terdeteksi	

Percobaan	Jarak deteksi (cm)	Sensor A	Sensor B	Keterangan
3	40	Terdeteksi	Terdeteksi	
4	60	Terdeteksi	Terdeteksi	
5	80	Terdeteksi	Terdeteksi	
6	100	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	

Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian sensor infrared E18-D80NK terhadap kemampuan deteksi objek pada berbagai jarak. Pada jarak 10 cm hingga 80 cm, kedua sensor memberikan status "Terdeteksi" dan lampu indikator menyala, menandakan bahwa sensor berhasil mendeteksi objek dalam rentang tersebut. Namun, pada jarak 100 cm, sensor tidak memberikan respon deteksi, yang menunjukkan bahwa jarak maksimum deteksi efektif sensor berada pada 80 cm sesuai dengan spesifikasi teknis. Hasil ini mengindikasikan bahwa sensor berfungsi optimal dalam rentang deteksi yang telah ditentukan.

Pengujian dan Analisis Modul Pemroses

Pengujian modul pemroses bertujuan untuk memastikan bahwa mikrokontroler ESP32 dapat memproses sinyal logika digital secara tepat dan mengeluarkan output sesuai perintah. Dalam pengujian ini, diberikan sinyal logika High dan Low secara bergantian ke pin input ESP32, kemudian diamati kondisi output-nya. Output dinyatakan berfungsi jika saat menerima sinyal High LED menyala, dan saat menerima sinyal Low LED tidak menyala. Pengujian modul pemroses dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Pengujian Modul Pemroses

<i>Input</i>	<i>Output</i>
<i>High</i>	Menyala
<i>Low</i>	Tidak Menyala

```

void setup() {
    pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}
void loop() {
    digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
    delay(1000);
}
    
```

Gambar 1. Program Pengujian Modul Pemroses


Tabel 3 menunjukkan hasil pengujian modul pemroses saat diberikan sinyal input berupa kondisi High dan Low. Ketika diberikan input Low, LED indikator dalam keadaan mati, menandakan bahwa tidak ada sinyal yang diproses. Sebaliknya, saat diberikan input High, LED menyala, menunjukkan bahwa sinyal berhasil diterima dan diproses oleh modul. Hasil ini menunjukkan bahwa ESP32 mampu membaca dan merespons sinyal input secara akurat sesuai logika yang telah diprogram, serta mendukung pengelolaan data dari sensor ke sistem tampilan dan penyimpanan secara real-time

Pengujian dan Analisis Modul Penampil

Pengujian modul penampil informasi bertujuan untuk memastikan bahwa OLED SSD1306 dapat menampilkan data jumlah pengunjung secara real-time berdasarkan proses yang dilakukan oleh mikrokontroler ESP32. Pengujian dilakukan dengan memberikan data masukan berupa jumlah orang yang masuk dan keluar, kemudian diamati tampilan pada layar OLED. Informasi yang ditampilkan meliputi jumlah pengunjung masuk (In), keluar (Out), total pengunjung saat ini, arah pergerakan (melalui panah), serta status terakhir pergerakan (“Last: IN” atau “Last: OUT”). Hasil pengujian modul penampil dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian Modul Penampil

Percobaan	Orang Masuk	Orang Keluar	Total	Keterangan
1	0	0	0	
2	4	0	4	




Percobaan	Orang Masuk	Orang Keluar	Total	Keterangan
3	4	2	2	

Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian modul penampil saat sistem mencatat aktivitas orang yang masuk dan keluar. Pada percobaan pertama, tidak terdapat aktivitas masuk maupun keluar, sehingga nilai total tetap nol dan tidak terjadi perubahan pada tampilan. Pada percobaan kedua, terdapat empat orang masuk tanpa ada yang keluar, yang menyebabkan total pengunjung bertambah menjadi empat. Sedangkan pada percobaan ketiga, dua orang keluar dari total sebelumnya, sehingga jumlah pengunjung berkurang menjadi dua. Selain menampilkan data jumlah masuk, keluar, dan total, layar OLED juga menampilkan arah panah untuk menjelaskan arah sistem bekerja, serta status teks "Last: IN" atau "Last: OUT" untuk menunjukkan arah pergerakan terakhir.

Pengujian dan Analisis Modul Database

Pengujian modul database bertujuan untuk memastikan bahwa hasil perhitungan jumlah pengunjung dapat dikirim dan disimpan secara otomatis ke Google Spreadsheet secara real-time. Pengujian dilakukan dengan mencocokkan data yang ditampilkan di OLED dengan data yang tersimpan di Spreadsheet, termasuk nilai "Visitor Count", "Visitor In", dan "Visitor Out" beserta waktu pencatatannya. Pengujian modul database dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengujian Modul Database

Percobaan	Hasil Perhitungan yang ditampilkan di OLED	Hasil yang ditampilkan pada Google Spreadsheet																				
1		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Time</th> <th>Visitor Count</th> <th>Visitor In</th> <th>Visitor Out</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>21/05/2025 22:24:42</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>21/05/2025 22:25:42</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>21/05/2025 22:26:42</td> <td>30</td> <td>23</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>21/05/2025 22:27:42</td> <td>38</td> <td>11</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Time	Visitor Count	Visitor In	Visitor Out	21/05/2025 22:24:42	0	0	0	21/05/2025 22:25:42	10	10	0	21/05/2025 22:26:42	30	23	3	21/05/2025 22:27:42	38	11	3
Time	Visitor Count	Visitor In	Visitor Out																			
21/05/2025 22:24:42	0	0	0																			
21/05/2025 22:25:42	10	10	0																			
21/05/2025 22:26:42	30	23	3																			
21/05/2025 22:27:42	38	11	3																			
2		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Time</th> <th>Visitor Count</th> <th>Visitor In</th> <th>Visitor Out</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>21/05/2025 22:24:42</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>21/05/2025 22:25:42</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>21/05/2025 22:26:42</td> <td>30</td> <td>23</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>21/05/2025 22:27:42</td> <td>38</td> <td>11</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Time	Visitor Count	Visitor In	Visitor Out	21/05/2025 22:24:42	0	0	0	21/05/2025 22:25:42	10	10	0	21/05/2025 22:26:42	30	23	3	21/05/2025 22:27:42	38	11	3
Time	Visitor Count	Visitor In	Visitor Out																			
21/05/2025 22:24:42	0	0	0																			
21/05/2025 22:25:42	10	10	0																			
21/05/2025 22:26:42	30	23	3																			
21/05/2025 22:27:42	38	11	3																			
3		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Time</th> <th>Visitor Count</th> <th>Visitor In</th> <th>Visitor Out</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>21/05/2025 22:24:42</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>21/05/2025 22:25:42</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>21/05/2025 22:26:42</td> <td>30</td> <td>23</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>21/05/2025 22:27:42</td> <td>38</td> <td>11</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Time	Visitor Count	Visitor In	Visitor Out	21/05/2025 22:24:42	0	0	0	21/05/2025 22:25:42	10	10	0	21/05/2025 22:26:42	30	23	3	21/05/2025 22:27:42	38	11	3
Time	Visitor Count	Visitor In	Visitor Out																			
21/05/2025 22:24:42	0	0	0																			
21/05/2025 22:25:42	10	10	0																			
21/05/2025 22:26:42	30	23	3																			
21/05/2025 22:27:42	38	11	3																			

Tabel 5 menunjukkan hasil pengujian proses pengiriman data dari perangkat keras ke Google Spreadsheet. Ketika sistem mendeteksi adanya aktivitas masuk atau keluar, data jumlah pengunjung secara otomatis ditampilkan pada layar OLED dan dicatat ke dalam spreadsheet. Nilai yang tercatat pada spreadsheet sesuai dengan data yang muncul di OLED, baik jumlah masuk, keluar, maupun total. Selain itu, informasi waktu (timestamp) juga tercatat secara otomatis setiap kali data dikirim. Hasil ini menunjukkan bahwa komunikasi antara modul pemroses dan modul database berjalan dengan baik, serta mendukung pencatatan data secara digital dan terintegrasi dengan sistem penyimpanan berbasis cloud.

Pengujian dan Analisis Keseluruhan Sistem

Pengujian keseluruhan sistem dilakukan dengan mengintegrasikan seluruh modul yang telah dirancang, yaitu modul sensor, pemroses, penampil, dan database, ke dalam satu kesatuan sistem dan mengujinya dalam kondisi yang berbeda. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah sistem dapat bekerja secara akurat dan real-time dalam mendeteksi, menghitung, menampilkan, serta mencatat jumlah pengunjung yang masuk dan keluar dari area tertentu. Hasil pengujian ditampilkan melalui layar OLED serta disimpan ke dalam Google Spreadsheet secara otomatis. Hasil pengujian keseluruhan system dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengujian Keseluruhan Sistem

Percobaan	Orang Masuk, Keluar, Total	Sensor A dan Sensor B	Tampilan pada OLED	Hasil Pada Google Spreadsheet			
				Time	Visitor Count	Visitor In	Visitor Out
1	Tidak Ada	Tidak Terdeteksi		02/06/2025 19:13:14	0	0	0
				02/06/2025 19:14:14	1	1	0
				02/06/2025 19:15:14	3	3	0
				02/06/2025 19:16:14	5	5	0
				02/06/2025 19:17:14	4	5	1
				02/06/2025 19:18:14	3	5	2
2	In = 1 Out = 0 Total = 1	Terdeteksi		02/06/2025 19:13:14	0	0	0
				02/06/2025 19:14:14	1	1	0
				02/06/2025 19:15:14	3	3	0
				02/06/2025 19:16:14	5	5	0
				02/06/2025 19:17:14	4	5	1
				02/06/2025 19:18:14	3	5	2
3	In = 3 Out = 0 Total = 3	Terdeteksi		02/06/2025 19:13:14	0	0	0
				02/06/2025 19:14:14	1	1	0
				02/06/2025 19:15:14	3	3	0
				02/06/2025 19:16:14	5	5	0
				02/06/2025 19:17:14	4	5	1
				02/06/2025 19:18:14	3	5	2
4	In = 5 Out = 0 Total = 5	Terdeteksi		02/06/2025 19:13:14	0	0	0
				02/06/2025 19:14:14	1	1	0
				02/06/2025 19:15:14	3	3	0
				02/06/2025 19:16:14	5	5	0
				02/06/2025 19:17:14	4	5	1
				02/06/2025 19:18:14	3	5	2
5	In = 5 Out = 1 Total = 4	Terdeteksi		02/06/2025 19:13:14	0	0	0
				02/06/2025 19:14:14	1	1	0
				02/06/2025 19:15:14	3	3	0
				02/06/2025 19:16:14	5	5	0
				02/06/2025 19:17:14	4	5	1
				02/06/2025 19:18:14	3	5	2

Percobaan	Orang Masuk, Keluar, Total	Sensor A dan Sensor B	Tampilan pada OLED	Hasil Pada Google Spreadsheet																												
6	In = 5 Out = 2 Total = 3	Terdeteksi		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Time</th> <th>Visitor Count</th> <th>Visitor In</th> <th>Visitor Out</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>02/06/2025 19:13:14</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>02/06/2025 19:14:14</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>02/06/2025 19:15:14</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>02/06/2025 19:16:14</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>02/06/2025 19:17:14</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>02/06/2025 19:18:14</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Time	Visitor Count	Visitor In	Visitor Out	02/06/2025 19:13:14	0	0	0	02/06/2025 19:14:14	1	1	0	02/06/2025 19:15:14	3	3	0	02/06/2025 19:16:14	5	5	0	02/06/2025 19:17:14	4	5	1	02/06/2025 19:18:14	3	5	2
Time	Visitor Count	Visitor In	Visitor Out																													
02/06/2025 19:13:14	0	0	0																													
02/06/2025 19:14:14	1	1	0																													
02/06/2025 19:15:14	3	3	0																													
02/06/2025 19:16:14	5	5	0																													
02/06/2025 19:17:14	4	5	1																													
02/06/2025 19:18:14	3	5	2																													

Berdasarkan Tabel 6, pengujian keseluruhan sistem dilakukan untuk memastikan integrasi dan sinkronisasi antara seluruh modul, yaitu sensor, pemroses, penampil, dan penyimpanan data. Pada percobaan pertama, tidak terdapat aktivitas masuk maupun keluar, dan seluruh komponen sistem menunjukkan status normal tanpa perubahan data. Pada percobaan kedua hingga keenam, terjadi peningkatan aktivitas dengan variasi jumlah orang masuk dan keluar. Data yang ditampilkan pada OLED menunjukkan angka jumlah masuk (IN), keluar (OUT), dan total secara akurat sesuai kondisi sebenarnya di setiap percobaan. Sensor A dan B berhasil mendeteksi pergerakan masuk dan keluar dengan tepat, sesuai arah yang ditentukan. Tampilan OLED menunjukkan pembaruan nilai secara real-time, sedangkan hasil pada Google Spreadsheet mencatat data dengan format yang sesuai, mencakup waktu, jumlah masuk, keluar, dan total pengunjung. Pola pencatatan data pada spreadsheet menunjukkan bahwa sistem berhasil menyimpan setiap peristiwa yang terjadi secara terstruktur dan konsisten.

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem penghitung jumlah pengunjung otomatis berbasis mikrokontroler ESP32 dan sensor inframerah E18-D80NK. Sistem mampu mendeteksi pergerakan pengunjung secara dua arah (masuk dan keluar) dengan akurasi mencapai 98% dari total 1.200 lintasan yang diuji. Data kunjungan secara real-time ditampilkan melalui layar OLED dan disinkronkan ke Google Spreadsheet menggunakan koneksi Wi-Fi, memungkinkan pemantauan jarak jauh secara efisien. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini dapat menjadi solusi yang efektif, ekonomis, dan mudah diimplementasikan bagi pengelola kafe atau ruang publik lainnya dalam memantau dan mengelola kapasitas pengunjung secara akurat dan berkelanjutan.

Daftar Pustaka

Almuttaqin, A., & Nasir, M. (2021, October). Rancang bangun alat penghitung jumlah pengunjung di perpustakaan Politeknik Negeri Bengkalis berbasis mikrokontroler. *Prosiding Seminar Nasional Industri dan Teknologi*, 385–392.

Cilacap, P. N., Alauddin, R. A., Usrah, I., Maulana, F., & Nursuwars, S. (2024). Sistem penghitung otomatis jumlah orang dalam ruangan berbasis Internet of Things. *Jurnal Teknologi dan Informasi*, 12(1), 22–30.

Efendi, M. M., Sukenti, F., Yulia, D., & Saputra, M. (2024). Rancang bangun alat penghitung barang otomatis dengan sensor inframerah berbasis IoT pada toko Istana Hijab Dompus. *Journal of Computer Science and Information Technology (JCSIT)*, 1(4), 55–62.

- Fahmawaty, M., & Royhan, M. (2020). Perancangan alat penghitung jumlah pengunjung di Perpustakaan UNIS Tangerang menggunakan sensor PIR berbasis IoT. Retrieved from www.thingspeak.com
- Falih, Y., Saputra, R. E., & Setianingsih, C. (2023). Sistem pendeteksi jumlah orang dalam ruangan pada kondisi pandemi COVID-19 berbasis mikrokontroler. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, 5(2), 14–21.
- Gramanda, M., & Malisan, P. (2021). Trend ngopi sebagai gaya hidup baru di kalangan kaum muda di Coffee Shop Aksara Kopi dan Buku Samarinda. *eJournal Sosiatri-Sosiologi*, 2021(2), 122–136.
- Ismail, D., Rahmayanthi, A., Nurhadiyanto, N., & Rahman, R. (2022). Perancangan sarung tangan menggunakan sistem Discovery-ID berbasis wireless network untuk mencegah kehilangan anggota dalam pendakian. *IJCCS: International Journal of Computing and Cybernetics Systems*, 2(1), 1–5.
- Petty, A. (2021). Tren gaya hidup milenial, identitas sosial dan desain coffee shop. *Jurnal Magister Manajemen*, 18(4). Retrieved from <http://journal.undiknas.ac.id/index.php/magister-manajemen/579>
- Pitriyanti, L., Suprpto, A., Hidayat, T., & Handayani, D. (2022). Implementasi modul infrared pada rancang bangun smart detection for queue automatic berbasis IoT. *Jurnal POLEKTRO: Power Elektronik*, 11(2), 44–50.
- Rachmat, S. K. (2024). Rancang bangun alat penghitung pengunjung dengan pengaturan udara otomatis di toko perbelanjaan berbasis mikrokontroler. *Jurnal SIMETRIS*, 15(2), 115–123.
- Riyanto, J., & Wasid, A. (2023). Perancangan alat bantu parkir mobil berbasis ESP32-CAM dan sensor jarak VL53L0X menggunakan VLC. *Jurnal Informatika & Komputasi*, 17(1), 55–61.
- Rizal, M., & Nopriadi, N. (2023). Rancang bangun sistem perhitungan orang atau pengunjung dalam sebuah ruangan berbasis Arduino. *Computer and Science Industrial Engineering Journal*, 9(3), 101–108.
- Siswanto, Y. A., Sucipto, S., Muzaki, M. N., & Guterres, J. X. (2024). Pembuatan aplikasi menu pemesanan untuk Army Café berbasis Android. *JSITIK: Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi Komputer*, 3(1), 67–76. <https://doi.org/10.53624/jsitik.v3i1.544>
- Suriana, I. W., Feldiansah, A., Sugara Yasa, I. W., & Dikse Pancane, I. W. (2023). Rancang bangun alat penghitung pengunjung berbasis Arduino ATmega328. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronik*, 6(2), 155–161.
- Syahputra, M., & Santoso, A. I. (2025). Rancang bangun sistem absensi otomatis berbasis RFID dan ESP32 di Kampus AMIK Polibisnis Perdagangan. *Jurnal Minfo Polgan*, 14(1), 614–622. <https://doi.org/10.33395/jmp.v14i1.14816>
- Vishwarup, S., Sharma, R., Patel, T., & Bhatt, J. (2020). Automatic person-count indication system using IoT in a hotel infrastructure. *IEEE*. <https://doi.org/10.1109/ICACCS48705.2020.9074192>
- Wahyuni, R. D., Utomo, S., Iswanto, & Sutjiningtyas, S. (2022). Rancang bangun prototype alat penghitung jumlah orang dalam antrian berbasis ESP8266. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer (SNASIKOM)*, 2(1), 91–99.