

Rancang Bangun Sistem Penghitung Pengunjung Masuk dan Keluar secara Otomatis Menggunakan *Dual Sensor PIR*

Siti Ma'shumah¹, Ahmad Wahyu Rosyadi², Rahmadi Tamim³

^{1,2,3}Universitas Qomaruddin, Gresik, Indonesia

Email: sitimashumah@uqgresik.ac.id^{1*}, awrosyadi@gmail.com², rahmaddamami7@gmail.com³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem penghitung jumlah pengunjung masuk dan keluar secara otomatis berbasis mikrokontroler *Arduino Uno* dengan memanfaatkan sensor *Passive Infrared (PIR)* sensor sebagai pendeteksi pergerakan. Sistem ini menggunakan dua sensor *PIR* yang dipasang pada pintu masuk dan keluar untuk mendeteksi arah pergerakan pengunjung, sehingga mampu membedakan jumlah orang yang masuk dan keluar secara *real-time*. Data yang diperoleh diproses oleh mikrokontroler dan ditampilkan melalui *LCD* sebagai media informasi utama, serta dilengkapi indikator *LED* untuk menunjukkan kondisi kapasitas ruangan. Metode penelitian meliputi tahap perancangan perangkat keras, perancangan mekanik, implementasi sistem, serta pengujian kinerja alat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja dengan tingkat keberhasilan sekitar 90% dalam mendeteksi dan menghitung jumlah pengunjung secara akurat. Kinerja sensor *PIR* dipengaruhi oleh jarak dan kondisi lingkungan, di mana tingkat deteksi menurun seiring bertambahnya jarak objek. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat digunakan sebagai solusi *monitoring* jumlah pengunjung secara otomatis, efisien, dan *real-time* pada berbagai aplikasi ruang publik.

Kata kunci: *Arduino Uno, LCD, Sensor PIR*

ABSTRACT

This study aims to design and build an automated visitor counting system based on the Arduino Uno microcontroller, utilizing Passive Infrared (PIR) sensors for motion detection. The system employs two PIR sensors installed at the entrance and exit to detect the direction of visitor movement, thereby enabling the real-time differentiation of incoming and outgoing individuals. Data is processed by the microcontroller and displayed on an LCD screen, which serves as the primary information interface, while LED indicators signal the room's occupancy status. The research methodology encompasses hardware design, mechanical design, system implementation, and performance testing. Test results demonstrate that the system operates with a success rate of approximately 90% in accurately detecting and counting visitors. PIR sensor performance is influenced by distance and environmental conditions, with detection accuracy decreasing as the distance to the object increases. Consequently, the developed system offers an efficient, real-time, and automated solution for monitoring visitor numbers in various public space applications.

Keywords: *Arduino Uno, LCD, PIR Sensor*

1. PENDAHULUAN

Sebagaimana yang kita ketahui, perkembangan teknologi telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan manusia modern. Teknologi berkembang seiring dengan kebutuhan manusia yang semakin kompleks, sehingga mendorong terciptanya berbagai inovasi yang mampu mempermudah pekerjaan manusia. Berbagai teknologi modern terus bermunculan dan saling bersaing untuk menjadi solusi terbaik dalam meningkatkan efisiensi, kecepatan, dan akurasi dalam berbagai bidang [1]. Perkembangan ini juga berdampak pada meningkatnya kebutuhan akan sistem otomatisasi yang mampu membantu aktivitas manusia secara lebih efektif [2]. Sistem otomatisasi tidak hanya mengurangi keterlibatan manusia secara langsung, tetapi juga mampu meminimalkan kesalahan yang disebabkan oleh faktor manusia (*human error*), sehingga menghasilkan proses yang lebih konsisten dan dapat diandalkan [3][4].

Pada dekade terakhir, perkembangan teknologi khususnya di bidang elektronika mengalami peningkatan yang sangat pesat. Hal ini ditandai dengan berkembangnya sistem berbasis mikrokontroler yang mampu mengintegrasikan berbagai sensor dan aktuator dalam satu sistem kendali otomatis [5]. Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer dalam satu *chip* yang dapat diprogram untuk menjalankan fungsi tertentu, seperti membaca *input*, memproses data, dan menghasilkan *output* sesuai dengan instruksi yang diberikan [6]. Salah satu platform mikrokontroler yang banyak digunakan adalah *Arduino* karena sifatnya yang *open-source*, mudah diprogram, serta memiliki banyak dukungan dari komunitas dan dokumentasi yang luas [7][8]. Sistem berbasis *Arduino* telah banyak digunakan dalam berbagai penelitian dan aplikasi karena kemudahan implementasi serta fleksibilitasnya dalam pengembangan sistem [9].

Dalam implementasinya, mikrokontroler seperti *Arduino Uno* berfungsi sebagai pusat kendali utama dalam suatu sistem. *Arduino Uno* bertugas untuk menerima sinyal *input* dari sensor, mengolah data tersebut menggunakan program yang telah dirancang, kemudian mengendalikan perangkat *output* sesuai dengan hasil pemrosesan [10]. Dengan kemampuan ini, *Arduino* dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti sistem *monitoring*, sistem keamanan, sistem otomatisasi industri, hingga sistem penghitung objek. Keunggulan utama dari penggunaan *Arduino* adalah kemampuannya dalam melakukan pemrosesan data secara *real-time*, sehingga sangat cocok digunakan pada sistem yang membutuhkan respons cepat dan akurat.

Salah satu bentuk penerapan teknologi tersebut adalah penggunaan mikrokontroler dalam sistem kendali otomatis untuk menghitung jumlah pengunjung. Dalam sistem ini, sensor berperan sebagai komponen penting yang berfungsi untuk mendeteksi keberadaan atau pergerakan objek. Sensor yang umum digunakan dalam sistem penghitung pengunjung adalah sensor *Passive Infrared (PIR)*. Sensor *PIR* bekerja dengan mendeteksi perubahan radiasi inframerah yang dipancarkan oleh tubuh manusia. Ketika seseorang melewati area deteksi sensor, maka sensor akan menghasilkan sinyal yang menunjukkan adanya pergerakan [11][12]. Dengan menggunakan dua sensor *PIR* yang ditempatkan pada posisi tertentu, sistem dapat membedakan arah pergerakan, yaitu apakah seseorang masuk atau keluar ruangan. Hal ini memungkinkan sistem untuk melakukan perhitungan jumlah pengunjung secara otomatis dan lebih akurat dibandingkan metode manual [13].

Selain sensor dan mikrokontroler, komponen lain yang tidak kalah penting dalam sistem ini adalah perangkat *output* seperti *Liquid Crystal Display (LCD)*. *LCD* berfungsi sebagai media tampilan untuk menyajikan informasi kepada pengguna, seperti jumlah pengunjung yang masuk, keluar, dan total pengunjung yang berada di dalam ruangan [14][15]. Penggunaan *LCD* memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi secara langsung (*real-time*) tanpa perlu melakukan perhitungan secara manual. Selain itu, sistem juga dapat dilengkapi dengan indikator *LED* yang berfungsi sebagai penanda kondisi tertentu, misalnya *LED* hijau sebagai indikator bahwa kapasitas ruangan masih tersedia, serta *LED* merah atau kuning sebagai tanda bahwa kapasitas ruangan telah penuh atau mendekati batas maksimum.

Pada fasilitas umum seperti perpustakaan, pusat perbelanjaan, dan bank, jumlah pengunjung yang datang setiap harinya cenderung tinggi. Kondisi ini seringkali menimbulkan permasalahan, terutama ketika kapasitas ruangan tidak sebanding dengan jumlah pengunjung yang ada. Kepadatan pengunjung dapat menyebabkan ketidaknyamanan, menurunnya kualitas pelayanan, serta berpotensi menimbulkan risiko keselamatan. Selain itu, pencatatan jumlah pengunjung yang masih dilakukan secara manual dinilai kurang efektif, memerlukan tenaga tambahan, dan berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem otomatis yang mampu menghitung jumlah pengunjung secara akurat dan *real-time* untuk mendukung pengelolaan kapasitas ruangan yang lebih baik [9].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis merancang sebuah *prototype* sistem penghitung pengunjung otomatis pada pintu masuk dan pintu keluar menggunakan *Arduino Uno* sebagai pusat

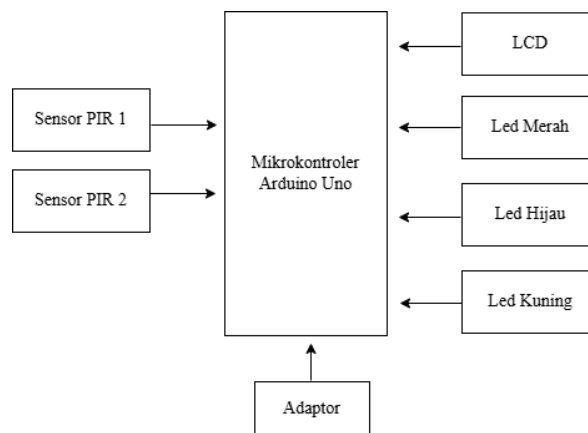
kendali sistem. Sistem ini memanfaatkan sensor *PIR* sebagai pendeteksi pergerakan manusia yang masuk dan keluar ruangan, sehingga mampu menghitung jumlah pengunjung secara otomatis berdasarkan arah pergerakan. Data hasil deteksi kemudian diproses oleh mikrokontroler dan ditampilkan melalui *LCD* sebagai media informasi utama. Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan indikator *LED* yang berfungsi sebagai penanda kondisi kapasitas ruangan. Dengan adanya sistem ini, diharapkan proses *monitoring* jumlah pengunjung dapat dilakukan secara lebih efektif, efisien, dan akurat, serta mampu mengurangi ketergantungan pada metode manual yang kurang optimal.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Tahapan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam merancang *prototype* yaitu penelitian eksperimen yang mencakup beberapa tahapan penting. Tahap pertama yang dilakukan adalah mencari studi literatur, yang merupakan langkah awal yang penting dalam proses pembuatan *prototype*. Tahapan yang kedua yaitu perancangan dan pembuatan alat yang bertujuan untuk menentukan komponen penyusun dari alat yang akan dibuat, sehingga hasil yang dibuat sesuai dengan yang diinginkan. Perancangan dan pembuatan *prototype* menjelaskan tentang blok diagram, perancangan elektronik, perancangan mekanik, cara kerja dan analisa hasil pengujian sistem.

2.2. Blok Diagram



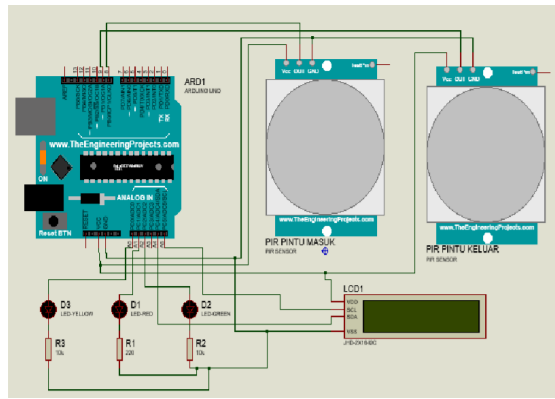
Gambar 1. Diagram blok alat penghitung jumlah pengunjung

Penjelasan dari fungsi masing-masing komponen diagram blok:

1. Sensor *PIR* 1 memiliki fungsi untuk mendeteksi gerakan orang yang masuk melewati pintu.
2. Sensor *PIR* 2, memiliki fungsi untuk mendeteksi gerakan orang yang keluar melalui pintu.
3. Adaptor digunakan sebagai sumber daya untuk seluruh rangkaian sistem *hardware*, sumber daya yang digunakan adalah 12V.
4. Mikrokontroler *Arduino uno* merupakan pusat dari mikrokontroler sebagai pengontrol dan pemroses data *input* dan *output*.
5. *LCD* adalah komponen elektronika yang digunakan sebagai piranti *output* dan penampil data hasil perhitungan jumlah pengunjung.
6. *LED* merah dan kuning merupakan piranti elektronika sebagai sebagai indikator total pengunjung lebih dari 5.
7. *LED* hijau merupakan piranti elektronika sebagai sebagai indikator total pengunjung kurang dari 5.

2.3. Perancangan Elektronik

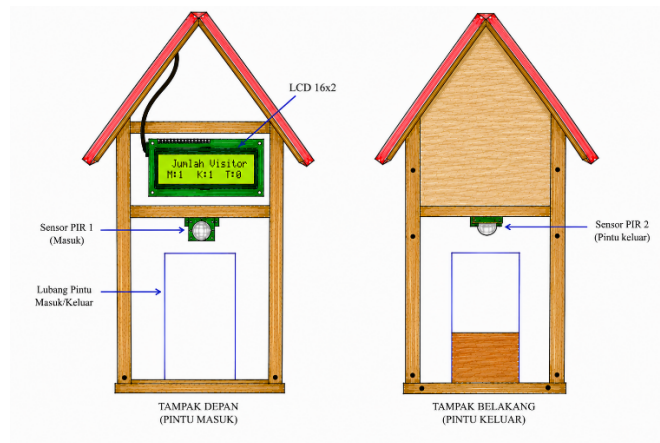
Perancangan *hardware* atau perancangan elektronik merupakan proses merancang dan mengembangkan suatu sistem elektronik yang berhubungan dengan perakitan alat. Perancangan ini meliputi penentuan spesifikasi alat, pembuatan desain rancangan dan pemasangan komponen. Pada sistem ini perancangan elektroniknya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian keseluruhan alat

2.4. Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik adalah proses perencanaan dan pengembangan suatu perangkat mekanik yang meliputi analisa kebutuhan, pemilihan komponen, perhitungan desain fisik agar sistem dapat berfungsi dengan optimal dan efisien. Tahap ini memiliki tujuan untuk mempermudah perangkat keras dan meminimalisir resiko kesalahan dalam pembuatan perangkat keras, diharapkan tercipta alat yang maksimal sesuai dengan yang diinginkan. Perancangan mekanik dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Desain mekanik alat penghitung pengunjung

2.5. Cara Kerja Alat

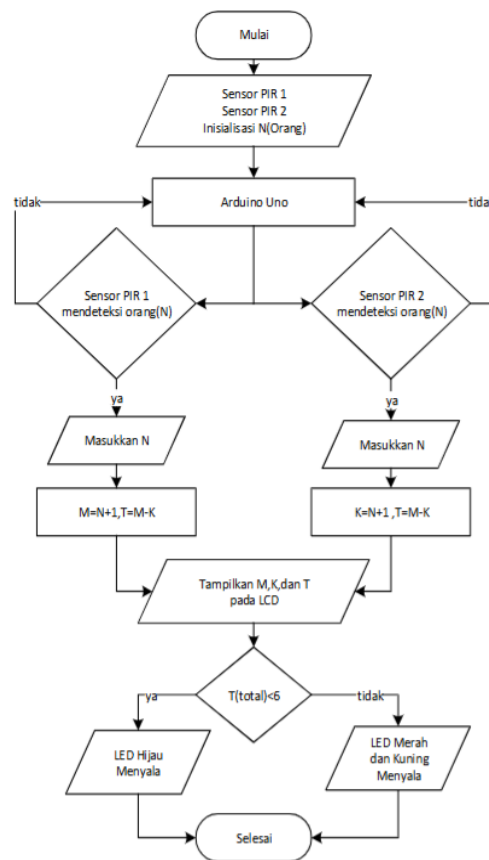
Sistem penghitung pengunjung otomatis ini dirancang untuk mendeteksi dan menghitung jumlah orang yang masuk dan keluar dari suatu ruangan secara *real-time* menggunakan dua sensor *PIR* (*Passive Infrared*) serta dilengkapi dengan indikator visual berupa tiga lampu *LED* dan *LCD*. Prinsip kerja sistem diawali dengan proses inisialisasi, di mana sensor *PIR 1* dan sensor *PIR 2* diaktifkan serta variabel penghitung jumlah pengunjung masuk (*M*), keluar (*K*), dan total pengunjung dalam ruangan (*T*) diatur pada kondisi awal.

Selanjutnya, sistem melakukan pembacaan terhadap kedua sensor *PIR* secara terus-menerus dalam suatu proses perulangan (*looping*). Apabila tidak terdapat deteksi pergerakan pada kedua sensor, maka sistem akan tetap berada dalam kondisi pemantauan. Ketika salah satu sensor mendeteksi adanya objek, sistem akan menentukan arah pergerakan berdasarkan sensor yang aktif terlebih dahulu.

Apabila sensor *PIR 1* mendeteksi pergerakan lebih awal, maka sistem mengidentifikasi bahwa terjadi pergerakan masuk ke dalam ruangan. Pada kondisi ini, nilai variabel jumlah pengunjung masuk akan bertambah satu ($M = M + 1$). Sebaliknya, jika sensor *PIR 2* yang mendeteksi terlebih dahulu, maka sistem menginterpretasikan bahwa terjadi pergerakan keluar dari ruangan, sehingga nilai variabel jumlah pengunjung keluar akan bertambah satu ($K = K + 1$). Setelah proses pembaruan data, sistem menghitung jumlah total pengunjung di dalam ruangan menggunakan persamaan:

$$T=M-K \quad (1)$$

Nilai M, K, dan T kemudian ditampilkan pada layar *LCD* sebagai media informasi utama. Selain itu, sistem juga melakukan evaluasi terhadap jumlah total pengunjung (T) untuk mengendalikan kondisi indikator *LED*, apabila nilai total pengunjung kurang dari 6, maka *LED* hijau akan menyala sebagai indikator bahwa kapasitas ruangan masih tersedia. Sebaliknya, apabila jumlah pengunjung lebih dari 6, maka *LED* merah dan *LED* kuning akan menyala sebagai tanda peringatan bahwa kondisi ruangan telah penuh atau mendekati batas maksimum. Untuk lebih jelasnya cara kerja sistem dapat dilihat melalui *flowchart* pada Gambar 4.



Gambar 4. *Flowchart* sistem penghitung jumlah pengunjung

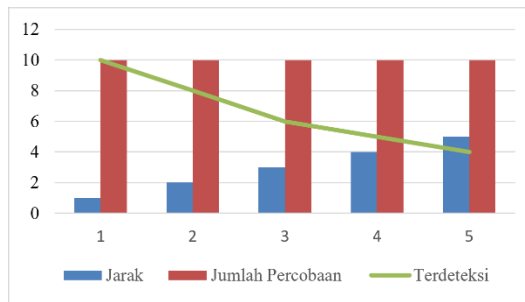
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggabungkan beberapa teknologi baik itu dalam segi perangkat keras dan perangkat lunak yang telah di integrasi satu sama lain sehingga dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diinginkan. Secara umum Rancang Bangun Sistem Penghitung Pengunjung masuk dan keluar secara otomatis menggunakan sensor *PIR* dilakukan pengujian meliputi pengujian Sensor *PIR* 1, sensor *PIR* 2, *LCD*, dan lampu *LED*.

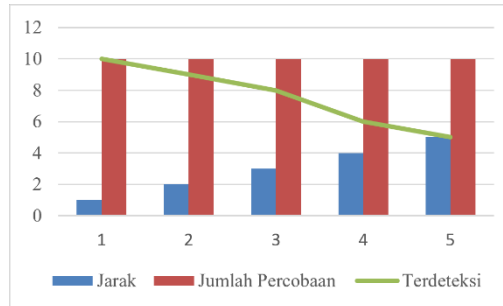
3.1. Hasil Pengujian Sensor *PIR*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan sesnor *PIR* 1 dan sensor *PIR* 2 dalam mendeteksi keberadaan manusia berdasarkan perubahan radiasi inframerah akibat pergerakan. Proses pengujian diawali dengan menghubungkan sensor *PIR* ke mikrokontroler *Arduino uno* dan memastikan sistem telah terprogram dengan baik.

Tahapan selanjutnya pengujian dilakukan untuk memberikan stimulus berupa pergerakan manusia di depan sensor *PIR*. Setiap pergerakan diamati apakah sensor mampu memberikan sensor mampu memberikan sinyal *output (HIGH)* yang kemudian diproses oleh sistem sebagai indikator adanya objek yang terdeteksi.



Gambar 5. Pengujian sensor PIR 1



Gambar 6. Pengujian sensor PIR 2

Pada Gambar 5 dan Gambar 6 dilakukan pengujian sensor *PIR* 1 dan sensor *PIR* 2. Gambar 5 menunjukkan bahwa jumlah percobaan pada setiap variasi jarak ditetapkan konstan sebanyak 10 kali, sementara jumlah deteksi oleh sensor *PIR* 1 mengalami penurunan seiring dengan peningkatan jarak. Pada jarak 1 meter, sensor menunjukkan kinerja optimal dengan tingkat deteksi mendekati 100%. Namun, pada jarak 2 hingga 5 meter, terjadi penurunan jumlah deteksi secara bertahap hingga mencapai nilai terendah pada jarak maksimum. Hal ini menunjukkan bahwa sensitivitas dan efektivitas sensor *PIR* sangat dipengaruhi oleh jarak objek, di mana kemampuan deteksi menurun pada jarak yang lebih jauh.

Gambar 6 memperlihatkan kecenderungan yang serupa, namun dengan tingkat performa yang relatif lebih baik dibandingkan Gambar 5. Meskipun terjadi penurunan jumlah deteksi seiring bertambahnya jarak, sensor masih mampu mempertahankan tingkat deteksi yang lebih stabil, khususnya pada rentang jarak menengah antara 2–3 meter. Perbedaan kinerja antara Gambar 5 dan Gambar 6 mengindikasikan adanya pengaruh faktor eksternal, seperti posisi pemasangan sensor, sudut deteksi, serta kondisi lingkungan pengujian yang berkontribusi terhadap model tingkat akurasi dalam mendeteksi pergerakan manusia.

3.2. Hasil Pengujian LCD

Pengujian rangkaian *LCD* dilakukan untuk menganalisis kinerjanya sebagai media indikator dalam menampilkan jumlah pengunjung di dalam ruangan. Berdasarkan hasil pengujian, *LCD* mampu menampilkan informasi jumlah *visitor* secara *real-time* sesuai dengan data yang diperoleh dari sistem.

Sistem dirancang dengan batasan maksimum sebanyak 6 pengunjung, di mana *LCD* berfungsi untuk menampilkan jumlah *visitor* tanpa. Selama proses pengujian, *LCD* secara konsisten menampilkan jumlah pengunjung yang masuk hingga batas maksimum tersebut. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa rangkaian *LCD* telah bekerja sesuai dengan perancangan sistem dan mampu menjalankan fungsinya secara optimal sebagai penampil jumlah pengunjung.



Gambar 7. Hasil pengujian LCD

3.3. Hasil Pengujian Keseluruhan Alat

Tabel 1. Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

No.	Sensor PIR 1	Sensor PIR 2	M	K	Total	LED Hijau	LED Merah & Kuning
1.	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	3	0	3	Nyala	Mati
2.	Terdeteksi	Terdeteksi	5	3	2	Nyala	Mati
3.	Terdeteksi	Terdeteksi	7	1	6	Mati	Nyala
4.	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	7	0	7	Mati	Nyala
5.	Terdeteksi	Terdeteksi	10	5	5	Nyala	Mati
6.	Terdeteksi	Terdeteksi	6	1	5	Nyala	Mati

Setelah melakukan pengujian sistem keseluruhan alat dapat dilihat bahwa alat penghitung jumlah pengunjung mampu bekerja dengan baik. sistem dirancang menggunakan dua buah sensor *PIR* yang berfungsi sebagai *input* digital pada mikrokontroler. Sensor *PIR* 1 berperan sebagai pendeteksi sinyal logika ketika terjadi pergerakan objek masuk, sedangkan Sensor *PIR* 2 mendeteksi pergerakan objek keluar. Data dari kedua sensor diproses oleh mikrokontroler untuk menghasilkan variabel M (jumlah masuk) dan K (jumlah keluar), kemudian dilakukan operasi perhitungan untuk memperoleh nilai Total, yaitu jumlah pengunjung yang berada di dalam ruangan secara aktual. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu merespons perubahan kondisi *input* secara *real-time* dan menghasilkan *output* perhitungan yang sesuai dengan logika program yang sudah ditentukan.

Sistem dilengkapi dengan indikator keluaran berupa *LED* yang dikendalikan berdasarkan nilai total pengunjung. Ketika *LED* hijau menyala menunjukkan bahwa total pengunjung ada di dalam ruangan masih kurang dari 6 pengunjung yang menunjukkan bahwa kondisi ruangan masih dapat dimasuki pengunjung. Sedangkan ketika *LED* merah dan *LED* kuning menyala, sistem menunjukkan peringatan bahwa kapasitas telah terpenuhi atau jumlah pengunjung telah mencapai 6 orang atau lebih, sementara *LED* Hijau dinonaktifkan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, sistem penghitung pengunjung otomatis berbasis *Arduino Uno* dapat berfungsi dengan baik sebagai pusat kendali. *Arduino Uno* mampu menerima input dari sensor *PIR*, mengolah data jumlah pengunjung, serta mengontrol *output* berupa tampilan informasi pada *LCD* secara akurat dan terintegrasi.

Alat yang dirancang juga terbukti mampu menghitung jumlah pengunjung yang masuk dan keluar secara otomatis dengan tingkat keberhasilan yang tinggi. Berdasarkan hasil pengujian, sistem ini memiliki tingkat keberfungsian mencapai sekitar 90%, sehingga dapat dinyatakan layak untuk digunakan dalam proses *monitoring* jumlah pengunjung secara efisien dan *real-time*.

Selain itu, sensor *PIR* yang digunakan dalam sistem menunjukkan performa yang baik dalam mendeteksi keberadaan manusia berdasarkan pergerakan. Sensor mampu memberikan respon yang konsisten terhadap aktivitas masuk dan keluar, sehingga mendukung kinerja alat secara keseluruhan dalam menghasilkan data yang cukup akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Suhery, N. Noviardi, and Y. Marlisa, "Rancang Bangun Sistem Penghitung Pengunjung Menggunakan Arduino Uno dan Sensor Ultrasonic," *J. Pustaka AI (Pusat Akses Kaji. Teknol. Artif. Intell.*, vol. 2, no. 2, pp. 64–68, 2023, doi: 10.55382/jurnalpustakaai.v2i2.368.
- [2] L. C. Ratri, H. Fitriyah, and W. Kurniawan, "Deteksi Jumlah Penghuni Pada Ruangan Berpintu Untuk Smart Home Berbasis Arduino dan Sensor PIR," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 36–43, 2020, [Online]. Available: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/download/688/271/>
- [3] R. Adrian Pangestu *et al.*, "PT. Media Akademik Publisher PERUBAHAN PERAN MANUSIA DALAM LAYANAN PELANGGAN AKIBAT ADOPSI AI," *J. Media Akad.*, vol. 3, no. 12, pp. 1–12, 2025.
- [4] Gatot Herry Djatmika, "Tartib: Jurnal of Educational Management," *Tartib J. Educ. Manag.*, vol. 4, no. April, pp. 1–26, 2025, [Online]. Available: <https://jurnal.darussalamuniversity.ac.id/index.php/TARTIB>
- [5] J. Penerapan, T. Informasi, A. Dan, and S. Ultrasonik, "IT-EXPLORE," vol. 02, pp. 104–117, 2023.
- [6] S. P. Agustanti, H. Hartini, N. Nurhayani, and D. D. Hartanto, "Aplikasi Mikrokontroler Arduino Uno Dalam Rancang Bangun Kunci Pintu Menggunakan E-Ktp," *Jusikom J. Sist. Komput. Musirawas*, vol. 7, no. 1, pp. 74–88, 2022, doi: 10.32767/jusikom.v7i1.1611.
- [7] A. K. Permana and A. Rachmawan, "Studi Komparasi Platform Open-Source Internet of Things," *J. Teknol. dan Manaj.*, vol. 21, no. 1, pp. 43–48, 2023, doi: 10.52330/jtm.v21i1.38.
- [8] T. Marjuni, B. Hartawan, R. Efriyo Agung, T. R. Ojahan, A. Ansyori, and A. Prastyo, "Penerapan Sistem Otomasi Serta Sosialisasi Teknologi Otomasi Berbasis Arduino," *Japma*, vol. 5, no. 1, pp. 369–375, 2025.
- [9] D. Gusmalawati and Z. A. , Rodiyati Azrianingsih2, 3, "G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 6, no. 2, pp. 100–109, 2022.
- [10] I. W. Suriana, Ahmad Feldiansah, I Wayan Sugara Yasa, and I Wayan Dikse Pancane, "Rancang Bangun Alat Penghitung Pengunjung Berbasis Arduino Atmega328," *J. Inform. dan Rekayasa Elektron.*, vol. 6, no. 2, pp. 155–161, 2023, doi: 10.36595/jire.v6i2.838.
- [11] M. Yakob, H. Saputra, R. A. Putra, and B. A. Uno, "Design a System for Calculating the Number of People Passing Using the Arduino Uno Based PIR (Passive Infrared Receiver) Sensor Rancang Bangun Sistem Penghitung Jumlah Orang Melewati Pintu Mengg," *J. Pendidik. Fis. Univ. Muhammadiyah Makassar*, vol. 7, no. 3, pp. 271–276, 2017.
- [12] Refida Septiana Putri, Firman Nur Hidayat, Sony Subagyo, and Kuat Indartono, "Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Lampu dan AC Berbasis IoT Menggunakan Sensor PIR dan IR Transmitter," *Elektrika*, vol. 17, no. 2, pp. 81–87, 2025, doi: 10.26623/elektrika.v17i2.12547.
- [13] Fahmawaty, "Perancangan Alat Penghitung Jumlah Pengunjung Di Perpustakaan Unis Tangerang Menggunakan Sensor Pir Berbasis IoT," *JIMTEK J. Ilm. Fak. Tek.*, vol. 1, no. 3, pp. 253–261, 2020, [Online]. Available: <http://ejournal.unis.ac.id/index.php/jimtek/article/download/1124/Mega/>
- [14] H. Darmanto, L. Lamsadi, and H. Asrul, "Monitoring Ketinggian Air Tandon Berbasis IoT Dengan ESP32 Melalui Website," *JUSTER J. Sains dan Terap.*, vol. 4, no. 2, pp. 67–73, 2025, doi: 10.57218/juster.v4i2.1507.
- [15] L. O. M. A. Hidayat, D. K. Sutiari, and R. U. Kasih, "PROTOTYPE VITAL SIGN MONITOR PORTABEL (PARAMETER HEART RATE & SpO2)," *Bakti Cendekia*, vol. 2, no. 1, pp. 167–175, 2025, [Online]. Available: <https://jurnal.ichisultra.or.id/index.php/bakticendekia/article/view/14>