

PERANCANGAN SISTEM MONITORING PENGUNJUNG PUSKESMAS BEBAS IOT

Akmal Zaidan Ravian^{1*}, Kurniawan D. Irianto²

¹ Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Indonesia.

Informasi Artikel:

Dikirim: 2024-06-25; Diterima: 2024-07-04; Diterbitkan: 2024-07-15

Doi : <http://dx.doi.org/10.31602/tji.v15i3.15361>

ABSTRAK

Puskesmas adalah fasilitas kesehatan penting yang memberikan layanan kesehatan dasar kepada masyarakat. Namun, Puskesmas sering menghadapi tantangan dalam mengelola antrian dan waktu tunggu yang lama. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini mengembangkan Sistem Pemantauan dan Perhitungan Pengunjung berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan sensor *Passive Infrared* (PIR). Metode yang digunakan meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengkodean, pengujian, dan implementasi. Sistem ini mampu mendeteksi objek manusia yang melewati pintu masuk dan keluar dengan sensor PIR berakurasi tinggi. Hasil uji lapangan menunjukkan bahwa sistem ini berhasil meningkatkan efisiensi manajemen pengunjung, mengurangi waktu tunggu, dan memastikan penyampaian layanan yang tepat waktu. Selain itu, sistem ini menyediakan data real-time yang membantu dalam alokasi sumber daya dan perencanaan operasional. Dengan demikian, teknologi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi administratif Puskesmas tetapi juga meningkatkan pengalaman pasien, sehingga memperbaiki kualitas layanan kesehatan secara keseluruhan di Puskesmas.

Kata Kunci: Kualitas pelayanan, Puskesmas, *Internet of Things* (IoT), manajemen pengunjung, sensor PIR.



This is an open-access article under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0) License. Copyright © 2023 by author.

Pendahuluan

Kualitas pelayanan adalah salah satu parameter kunci dalam menilai efektivitas layanan publik (Fari et al., 2021). Layanan publik merujuk pada rangkaian kegiatan yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku, termasuk pemberian barang, jasa, dan/atau layanan administratif yang disediakan oleh instansi pemerintah (Putu & Widanti, 2022). Prinsip ini menggarisbawahi bahwa negara memiliki tanggung jawab untuk memberikan pelayanan kepada seluruh warganya, sesuai dengan mandat yang tercantum dalam UUD 1945, demi memenuhi hak dan kebutuhan dasar masyarakat (Dwiyanto & Press, 2018). Pelayanan publik yang berkualitas harus tidak hanya efisien tetapi juga adil dan inklusif, memastikan bahwa setiap masyarakat menerima layanan yang layak tanpa diskriminasi (Furqoni, 2014).

Salah satu sektor layanan publik yang memiliki dampak besar adalah kesehatan masyarakat. Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) di Indonesia memegang peran sentral dalam penyediaan layanan kesehatan dasar bagi warga (Cahyono, 2021). Selain menyediakan layanan kesehatan, Puskesmas juga berperan dalam memberikan edukasi kesehatan kepada masyarakat. Puskesmas berperan sebagai garda terdepan bagi masyarakat dalam mendapatkan layanan kesehatan yang terjangkau dan berkualitas (Luthfia & Alkhajar, 2019). Oleh karena itu, dalam konteks ini, penyedia layanan kesehatan

seperti Puskesmas dituntut untuk meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan guna memberikan kepuasan yang lebih baik bagi masyarakat yang menggunakan layanan tersebut (Hasrillah et al., 2021). Pelayanan yang baik adalah komponen penting dalam mencapai kepuasan masyarakat (Zuraidah et al., 2023). Perlu adanya inovasi dalam meningkatkan kualitas pelayanan di Puskesmas untuk memastikan bahwa masyarakat mendapatkan layanan yang memadai dan memuaskan.

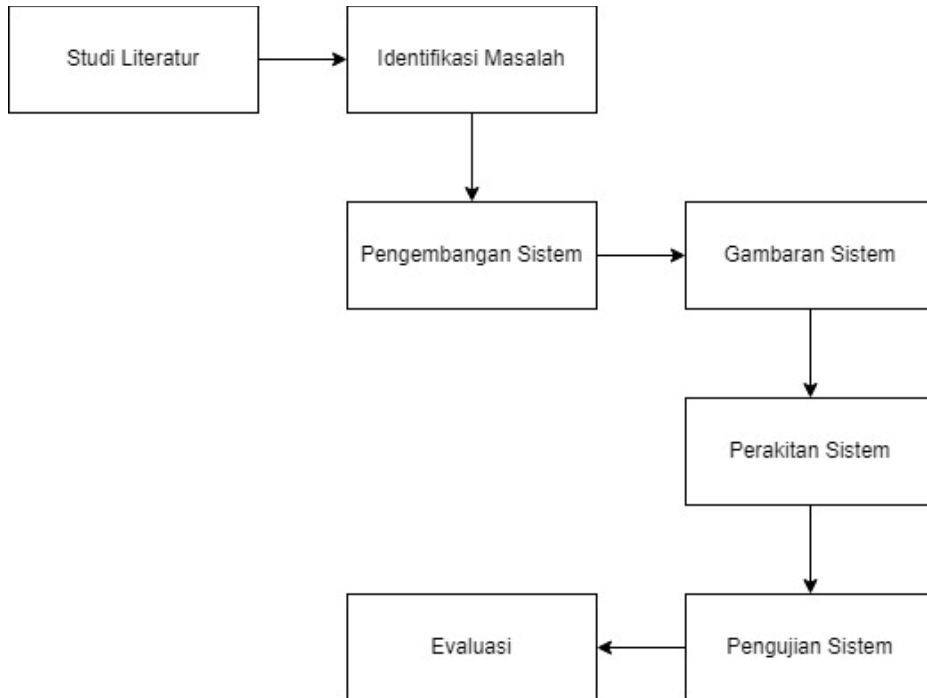
Kesadaran akan kesehatan masyarakat meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan populasi. Kesadaran ini menyebabkan lebih banyak orang mengunjungi fasilitas kesehatan, termasuk puskesmas (Hartati, 2020). Peningkatan jumlah pengunjung dan variasi layanan yang tersedia di Puskesmas memerlukan manajemen yang efisien dalam mengelola lalu lintas pengunjung. Di sinilah teknologi *Internet of Things* (IoT) menawarkan solusi yang menjanjikan. Protokol Blynk memungkinkan transfer data dari sensor dan aktuator yang terhubung ke ESP32 ke database cloud Blynk, memfasilitasi pengelolaan data secara real-time (Irianto, 2023). Dengan penggunaan sensor-sensor cerdas dan teknologi Blynk, IoT dapat mendukung berbagai aplikasi untuk mengatur antrian, mengoptimalkan waktu tunggu, dan memastikan pelayanan yang tepat waktu di Puskesmas.

Sebagai solusi inovatif, perancangan sistem *monitoring dan* penghitung pengunjung di Puskesmas berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan sensor *Passive Infrared* (PIR). Sensor PIR digunakan untuk mendeteksi objek manusia yang melewati pintu masuk dan keluar, dengan demikian jumlah pengunjung bertambah satu saat masuk dan berkurang satu saat keluar. Sensor PIR memiliki akurasi yang tinggi, mencapai 100% dalam mendeteksi manusia (Lintang Cahyaning Ratri et al., 2018). Penelitian ini terinspirasi oleh hasil penemuan tersebut dan bertujuan untuk mengeksplorasi implementasi sistem IoT yang menggunakan sensor PIR dalam manajemen lalu lintas pengunjung di Puskesmas, sebagai upaya meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan masyarakat. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan wawasan lebih mendalam tentang potensi manfaat teknologi IoT dengan penggunaan sensor yang akurat dalam konteks Puskesmas di Indonesia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi implementasi sistem IoT yang menggunakan sensor PIR dalam manajemen lalu lintas pengunjung di Puskesmas sebagai bagian dari upaya meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan masyarakat. Dalam struktur ini, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan wawasan lebih mendalam tentang potensi manfaat teknologi IoT dengan penggunaan sensor yang akurat dalam konteks Puskesmas di Indonesia.

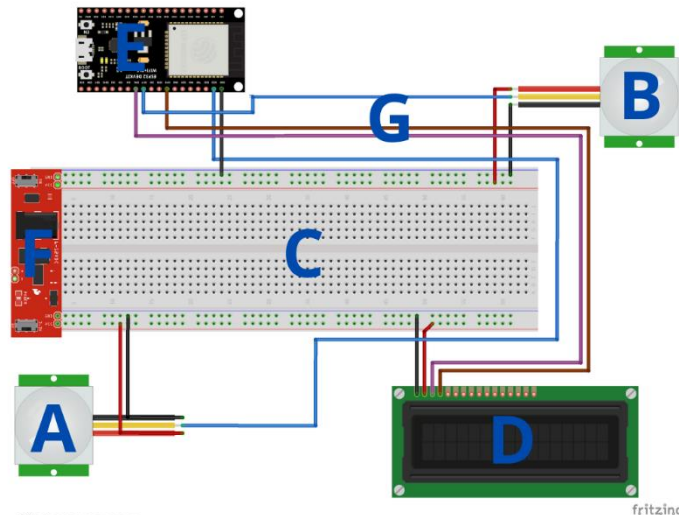
Metode

Proses penelitian ini dimulai dengan studi literatur mendalam yang mencakup analisis penelitian sebelumnya terkait penggunaan IoT dan sensor PIR dalam konteks pemantauan pengunjung. Informasi dari studi literatur ini digunakan untuk merancang sistem yang terdiri dari komponen perangkat keras dan perangkat lunak yang relevan.



Gambar 1. Tahap Pengerjaan Penelitian

Pada gambar 1 menunjukkan alur pengerjaan sistem mulai dari studi literatur hingga implementasi dan evaluasi sistem. Tahap pertama adalah studi literatur untuk memahami kerangka kerja yang ada. Setelah itu, dilakukan perancangan sistem yang mencakup pemilihan perangkat keras dan perangkat lunak yang sesuai. Selanjutnya, perangkat keras dirakit dan perangkat lunak diimplementasikan. Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem berfungsi sesuai yang diharapkan, dan data yang dikumpulkan dianalisis untuk mengevaluasi kinerja sistem.



- Keterangan :
- A. Sensor PIR Masuk
 - B. Sensor PIR Keluar
 - C. Breadboard
 - D. LCD I2C 20x4
 - E. ESP32 Devkit 1
 - F. Powersupply Breadboard
 - G. Kabel Jumper

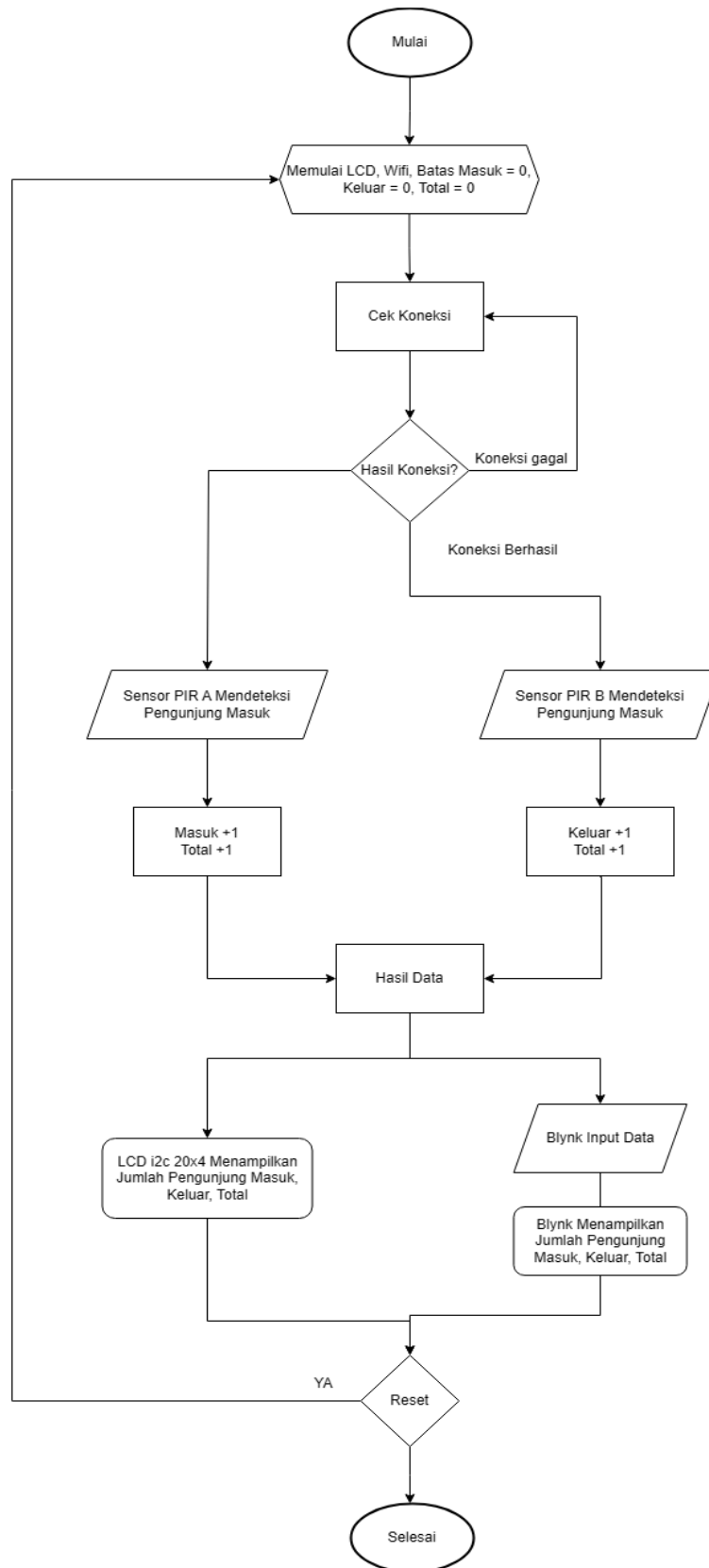
Gambar 2. Desain Rangkaian Perangkat Keras

Pada gambar 2 menunjukkan perangkat keras yang digunakan dalam sistem ini meliputi NodeMCU ESP32 Devkit 1 sebagai mikrokontroler, dua sensor PIR untuk mendeteksi pergerakan pengunjung, LCD I2C 20x4 untuk menampilkan data jumlah pengunjung, serta komponen tambahan seperti breadboard, kabel jumper, dan modul power supply. NodeMCU ESP32 dipilih karena kemampuan Wi-Fi dan kompatibilitasnya dengan perangkat IoT lainnya. Sensor PIR ditempatkan di pintu masuk dan keluar Puskesmas untuk mendeteksi pengunjung yang masuk dan keluar. Setiap deteksi pergerakan oleh sensor PIR akan diproses oleh NodeMCU ESP32, yang kemudian mengirimkan data jumlah pengunjung ke platform Blynk melalui koneksi Wi-Fi.

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini mencakup Arduino IDE untuk memprogram NodeMCU ESP32 dan platform Blynk untuk memantau data secara langsung. Arduino IDE digunakan untuk menulis dan mengunggah kode ke NodeMCU ESP32, memastikan sensor PIR berfungsi dengan baik dan data dapat diproses serta dikirimkan ke Blynk. Platform Blynk digunakan untuk membuat *dashboard* yang menampilkan jumlah pengunjung secara langsung, memungkinkan pemantauan yang mudah melalui perangkat *smartphone*.

Prosedur pengumpulan data melibatkan pemasangan sistem di Puskesmas dan pengujian selama beberapa hari. Data dikumpulkan dengan mendeteksi setiap pengunjung yang masuk dan keluar melalui sensor PIR. NodeMCU ESP32 memproses data tersebut dan mengirimkannya ke Blynk, di mana data ditampilkan di *dashboard* untuk pemantauan langsung. Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik, termasuk pengujian sensor PIR, pengiriman data ke Blynk, dan tampilan data di LCD. Waktu jeda pengiriman data dari sensor ke platform Blynk juga diukur untuk menilai kinerja langsung sistem.

Pada gambar 3 menunjukkan *flowchart* yang menggambarkan alur kerja mulai dari deteksi pergerakan oleh sensor PIR hingga pengiriman dan tampilan data di platform Blynk. *Flowchart* adalah representasi visual yang menggambarkan sistem yang akan dibuat, menunjukkan urutan dan hubungan antara berbagai proses beserta instruksi-instruksinya (Putu & Widanti, 2022). Dalam konteks penelitian ini, penggunaan *flowchart* bertujuan untuk memperjelas urutan proses kegiatan dalam suatu sistem, sehingga jika ada penambahan atau perubahan proses dapat dilakukan dengan lebih efisien. Sensor PIR A ditempatkan di sisi kiri untuk mendeteksi pengunjung yang masuk, sedangkan sensor PIR B ditempatkan di sisi kanan untuk mendeteksi pengunjung yang keluar. Ketika sensor PIR A mendeteksi gerakan lebih dahulu, LCD akan menampilkan peningkatan jumlah pengunjung yang masuk dan total pengunjung akan bertambah. Sebaliknya, jika sensor PIR B mendeteksi gerakan lebih dahulu, LCD akan menunjukkan peningkatan jumlah pengunjung yang keluar sehingga total pengunjung berkurang. Data tersebut kemudian dikirim ke Blynk untuk pemantauan langsung. Dengan menggunakan *flowchart* ini, alur kerja sistem menjadi lebih jelas dan terstruktur, memudahkan pemahaman serta penambahan atau modifikasi proses jika diperlukan.



Gambar 3. Flowchart Sistem

Analisis data dilakukan dengan membandingkan data jumlah pengunjung yang dikumpulkan oleh sistem dengan data manual yang dicatat oleh peneliti. Evaluasi ini bertujuan untuk mengukur akurasi sistem dalam mendeteksi dan menghitung pengunjung. Analisis statistik dilakukan untuk menentukan persentase keberhasilan deteksi pengunjung masuk dan keluar, serta menilai kestabilan koneksi dan responsivitas sistem. Hasil dari analisis ini digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem dan memberikan rekomendasi untuk perbaikan di masa mendatang.

Penelitian ini diharapkan memberikan solusi praktis yang dapat diimplementasikan secara luas di berbagai Puskesmas. Dengan mengikuti metode yang telah dijelaskan, sistem ini dapat direplikasi dan disesuaikan dengan kondisi dan variabel lokal lainnya. Implementasi sistem ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi manajemen pengunjung, memberikan data yang akurat untuk analisis lebih lanjut, serta mendukung peningkatan kualitas pelayanan kesehatan di Puskesmas secara menyeluruh. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada peningkatan operasional Puskesmas tetapi juga memberikan dasar bagi pengembangan lebih lanjut di bidang teknologi IoT dalam pelayanan kesehatan.

Hasil

Penelitian ini menghasilkan sistem pemantauan dan perhitungan pengunjung di Puskesmas berbasis IoT yang berhasil diimplementasikan dan diuji di Puskesmas Segiri Kota Samarinda. Sistem ini terdiri dari komponen perangkat keras yang meliputi NodeMCU ESP32, dua sensor PIR, LCD I2C 20x4, serta perangkat lunak yang mencakup Arduino IDE dan platform Blynk. Pada pengujian dilakukan menggunakan metode *black box testing*. Menurut (Fahrezi et al., 2022). *Black box Testing* adalah metode pengujian di mana fungsi perangkat lunak diuji tanpa memeriksa kode internal atau struktur program. Pengujian ini berfokus pada input dan output dari sistem. Berikut ini adalah hasil dari pengujian *black box testing*.

a. Pengujian jarak sensor PIR

Tabel 1. Hasil Jarak Sensor PIR

No.	Jarak Manusia	Akurasi
1	0-5 cm	100%
2	10-50 cm	100%
3	50-100 cm	100%
4	100-150 cm	100%
5	150-200 cm	100%

Pada tabel 1, menunjukkan bahwa sensor dapat bekerja dengan baik dan mendeteksi jarak yang diuji dengan akurat. Pengujian dilakukan di ruangan tertutup, dan objek pengujian adalah manusia.

b. Pengujian deteksi masuk dan keluar sensor PIR

Tabel 2. Hasil Deteksi Masuk Sensor PIR

No.	Objek Melewati Sensor	Deteksi Sensor Masuk	Deteksi Manual Masuk	Akurasi
1	1-10	10	10	100%
2	11-20	10	10	100%
3	21-30	10	10	100%
4	31-40	10	10	100%
5	41-50	10	10	100%

Tabel 3. Hasil deteksi keluar sensor PIR

No.	Objek Melewati Sensor	Deteksi Sensor Keluar	Deteksi Manual Keluar	Akurasi
1	1-10	10	10	100%
2	11-20	10	10	100%
3	21-30	10	10	100%
4	31-40	10	10	100%
5	41-50	10	10	100%

Hasil pengujian pada tabel 2 dan tabel 3 menunjukkan bahwa sensor PIR yang digunakan dalam sistem pemantauan pengunjung memiliki akurasi yang sangat tinggi, yaitu 100% dalam mendeteksi pengunjung yang masuk dan keluar. Hal ini membuktikan bahwa sistem mampu mencatat pergerakan pengunjung dengan sangat tepat dan dapat diandalkan untuk digunakan dalam kondisi operasional di Puskesmas. Akurasi yang tinggi ini memastikan bahwa data yang diperoleh dari sistem dapat digunakan untuk manajemen pengunjung dengan efektif.

c. Pengujian pengiriman data sensor ke Blynk

Tabel 4. Hasil Pengiriman Data Sensor ke Blynk

Data sensor dikirim	Data diterima Blynk	Jeda waktu (ms)
Data ke-1	1	138
Data ke-2	1	138
Data ke-3	1	140
Data ke-4	1	138
Data ke-5	1	138
Data ke-6	1	138
Data ke-7	1	138
Data ke-8	1	138
Data ke-9	1	137
Data ke-10	1	138

Tabel 1. Standarisasi Jeda Menurut Versi TIPHON (*Telecommunication and Internet Protocol Harmonization Over Network*)

Kategori Latensi	Besaran Jeda (ms)
Sangat Baik	<150
Baik	150 – 300
Sedang	300 – 450
Kurang Baik	>450

Pada tabel 4 menunjukkan hasil yang beragam karena terpengaruh dari kestabilan internet ada lokasi pengujian peneliti. Berdasarkan standarisasi jeda menurut TIPHON, nilai dari hasil pengujian dikategorikan sangat bagus karena hasil yang didapat dari pengujian dibawah 150 ms. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan Blynk pada perangkat IoT ini bekerja dengan sangat baik.

d. Pengujian perangkat IoT di lapangan

Tabel 6. Hasil Pengujian Perangkat IoT di Puskesmas

No.	Waktu	Jumlah Pengunjung Masuk	Jumlah Pengunjung Keluar	Keterangan
1	07.00 – 07.30	53	8	
2	07.30 – 08.00	40	30	
3	08.00 – 08.30	37	29	
4	08.30 – 09.00	32	21	
5	09.00 – 09.30	54	24	
6	09.30 – 10.00	0	41	Puskesmas ditutup
7	10.00 – 10.30	0	19	
8	10.30 – 11.00	0	13	
9	11.00 – 11.30	0	23	
10	11.30 – 11.47	0	15	
Total		216	233	

Pada tabel 4.6 menunjukkan hasil pengujian perangkat IoT di Puskesmas yang mencatat jumlah pengunjung yang masuk dan keluar selama periode waktu tertentu. Pengujian dilakukan dari pukul 07:00 hingga 11:47. Total pengunjung yang masuk tercatat sebanyak 216 orang, sedangkan yang keluar sebanyak 223 orang.

Tabel 7. Persentase Keberhasilan Deteksi Pengunjung

No	Deteksi Pengujian	Jumlah Percobaan	Jumlah Berhasil	Persentase Keberhasilan
1	Pengunjung Masuk	223	216	$(216/223)*100\% = 96.86\%$
2	Pengunjung Keluar	230	223	$(223/230)*100\% = 97\%$

Keterangan: Perbedaan jumlah antara pengunjung yang masuk dan keluar sebesar 7 orang menunjukkan adanya kesalahan deteksi dalam sistem, yang disebabkan oleh faktor lapangan.

Dari Tabel 4.7 tersebut menunjukkan persentase keberhasilan deteksi pengunjung masuk adalah sekitar 96,86%, dan persentase keberhasilan deteksi pengunjung keluar adalah sekitar 97,0%. Meskipun sistem memiliki tingkat keberhasilan yang cukup tinggi, terdapat beberapa kasus kegagalan deteksi yang perlu diperbaiki untuk meningkatkan akurasi sistem di masa depan.

Pembahasan

Implementasi sistem mencakup pada rangkaian langkah yang dilakukan untuk menerapkan desain sistem, termasuk dalam hal pemrograman dan perakitan. Tahapan ini menandai proses di mana sistem disiapkan agar dapat digunakan secara efisien.

a. Tampilan rangkaian Sistem

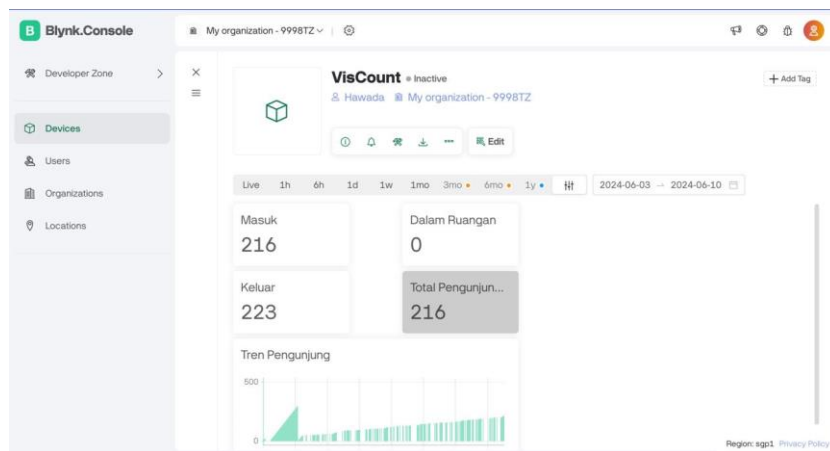


Gambar 4. Rangkaian Sistem

Pada gambar 4 menunjukkan keseluruhan komponen perangkat keras yang telah dikonfigurasi dan disusun menjadi satu. Pada kotak tersebut terdapat beberapa komponen yang ada dalam gambar 4, yaitu:

- a. NodeMCU ESP32 DevKit V1
- b. Sensor PIR
- c. LCD I2C 20x4
- d. Kabel jumper
- e. Breadboard
- f. Powersupply breadboard

b. Tampilan *dashboard* Blynk



Gambar 5. Tampilan *Dashboard* Blynk

Pada gambar 5, terlihat tampilan Blynk yang menampilkan data jumlah pengunjung yang masuk dan keluar secara langsung. Pengujian ini bertujuan untuk

memastikan bahwa data yang dikirimkan oleh perangkat IoT dapat diterima dan ditampilkan dengan benar pada aplikasi Blynk.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, alat pemantauan dan perhitungan pengunjung ini dapat berfungsi sesuai dengan tujuan yang telah direncanakan. Pengujian *black box* terhadap sistem ini memberikan hasil yang sangat positif, terutama dalam hal akurasi deteksi, kestabilan koneksi, dan kemudahan penggunaan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini mampu mendeteksi dan menghitung pengunjung dengan akurasi tinggi serta mengirimkan data secara langsung ke *platform* Blynk.

Salah satu aspek utama yang diuji adalah akurasi sensor PIR dalam mendeteksi pergerakan pengunjung. Pengujian menunjukkan bahwa sensor ini dapat mendeteksi pergerakan dengan sangat tepat pada berbagai jarak. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor PIR mampu mendeteksi pergerakan manusia dengan akurasi 100% pada jarak 0-200 cm. Ini sejalan dengan penelitian oleh (Tempongputra et al., 2015) yang menunjukkan bahwa sensor PIR memiliki kemampuan deteksi yang tinggi dalam aplikasi keamanan rumah dan kantor.

Selain itu, integrasi dengan platform Blynk diuji dan hasilnya sangat memuaskan. Data yang dikumpulkan oleh alat ini berhasil dikirimkan ke aplikasi Blynk dengan waktu tunda yang sangat minimal. Pengujian pengiriman data menunjukkan waktu jeda sekitar 138 ms, yang dikategorikan sangat baik menurut standarisasi TIPHON (*Telecommunication and Internet Protocol Harmonization Over Network*). Fitur ini memungkinkan peneliti untuk memantau jumlah pengunjung dari jarak jauh menggunakan *smartphone*. Dengan adanya Blynk, pengelolaan dan pemantauan pengunjung menjadi lebih mudah dan fleksibel, memberikan kemudahan bagi peneliti untuk mendapatkan informasi langsung.

Pengujian perangkat IoT di lapangan menunjukkan hasil yang cukup baik. Total pengunjung yang masuk tercatat sebanyak 216 orang, sedangkan yang keluar sebanyak 223 orang. Perbedaan ini menunjukkan adanya ketidaksesuaian jumlah antara pengunjung yang masuk dan keluar, yang mungkin disebabkan oleh kesalahan deteksi sensor atau pengunjung yang tidak terhitung. Meskipun terdapat beberapa kesalahan deteksi, secara keseluruhan sistem menunjukkan kinerja yang baik dalam mendeteksi dan menghitung pengunjung.

Pengujian menunjukkan beberapa kelebihan utama dari sistem pemantauan dan perhitungan pengunjung ini. Sensor PIR mampu mendeteksi pergerakan pengunjung dengan tepat pada berbagai jarak, memastikan pencatatan yang akurat untuk setiap pengunjung yang masuk dan keluar. Sistem dapat mempertahankan koneksi Wi-Fi yang stabil selama pengujian, memungkinkan pengiriman data secara langsung ke platform Blynk. Antarmuka yang intuitif pada LCD dan aplikasi Blynk memudahkan peneliti dalam memantau pengunjung secara langsung. Data jumlah pengunjung dikirimkan dengan waktu tunda minimal, memungkinkan pemantauan jarak jauh yang efisien melalui *smartphone*.

Meskipun sistem ini memiliki banyak kelebihan, terdapat beberapa kekurangan yang perlu diperhatikan. Sistem sangat bergantung pada koneksi internet untuk mengirimkan data ke Blynk. Gangguan pada koneksi dapat menghambat pemantauan langsung. Sensor PIR memiliki keterbatasan dalam mendeteksi beberapa pengunjung yang masuk atau keluar secara bersamaan, yang dapat menyebabkan ketidakakuratan

dalam perhitungan jumlah pengunjung. Sistem juga memerlukan pemeliharaan perangkat keras secara berkala untuk memastikan kinerja optimal dan menghindari kesalahan deteksi atau kerusakan perangkat.

Hasil penelitian ini memiliki implikasi yang signifikan bagi manajemen Puskesmas. Dengan adanya sistem pemantauan berbasis IoT ini, Puskesmas dapat mengelola lalu lintas pengunjung dengan lebih efisien, mengurangi waktu tunggu, dan meningkatkan kualitas pelayanan. Sistem ini juga memberikan data yang akurat untuk analisis lebih lanjut, yang dapat digunakan untuk perencanaan sumber daya dan pengembangan layanan kesehatan yang lebih baik.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pemantauan dan perhitungan pengunjung di Puskesmas berbasis IoT yang dikembangkan memiliki akurasi tinggi dan responsivitas yang baik. Sistem ini menunjukkan kinerja yang baik dalam mendeteksi dan menghitung pengunjung serta dalam mengirimkan data ke *platform* Blynk secara langsung. Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya dan mendukung teori yang ada mengenai penggunaan teknologi dalam manajemen layanan kesehatan. Penelitian ini juga memberikan dasar bagi pengembangan lebih lanjut dan aplikasi teknologi IoT dalam berbagai aspek manajemen kesehatan.

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem monitoring dan penghitung pengunjung puskesmas berbasis IoT. Hasil penelitian yang didapat menunjukkan bahwa sistem ini dapat bekerja yang baik dalam mendeteksi dan menghitung jumlah pengunjung. Di samping itu, sistem ini berhasil mengirimkan data pengunjung secara langsung ke Blynk server sehingga data tersebut dapat dipantau secara langsung dari mana saja dengan akses internet. Dengan menggabungkan ESP32, sensor PIR, LCD I2C 20x4, dan *platform* Blynk, sistem ini menunjukkan akurasi tinggi dan responsivitas yang memadai untuk aplikasi pemantauan pengunjung. Dengan demikian, sistem ini dapat membantu pihak puskesmas dalam memantau jumlah pengunjung yang datang dengan lebih efisien.

Referensi

- Cahyono, A. D. (2021). *Jurnal Ilmiah Pamenang-JIP THE ROLE OF DEVELOPMENT OF PERFORMANCE MANAGEMENT OF HEALTH ADMINISTRATION ON IMPROVING THE QUALITY OF HEALTH SERVICES IN COMMUNITY HEALTH CENTERS*. 3(2), 28–42.
<https://doi.org/10.53599>
- Dwiyanto, A., & Press, U. G. M. (2018). *Manajemen Pelayanan Publik: Peduli Inklusif Dan Kolaborasi*. UGM PRESS. <https://books.google.co.id/books?id=rrtjDwAAQBAJ>
- Fahrezi, A., Salam, F. N., Ibrahim, G. M., Syaiful, R. R., & Saifudin, A. (2022). *Pengujian Black Box Testing pada Aplikasi Inventori Barang Berbasis Web di PT. AINO Indonesia*.
<https://journal.mediapublikasi.id/index.php/logic>

- Fari, I., Nasution, S., Kurniansyah, D., & Priyanti, E. (2021). *Analisis pelayanan pusat kesehatan masyarakat (puskesmas)*. 18(4), 520–527.
<http://journal.feb.unmul.ac.id/index.php/KINERJA>
- Furqoni, M. (2014). *STRATEGI MENINGKATKAN KUALITAS PELAYANAN PUBLIK DI KANTOR DINAS KEPENDUDUKAN DAN PENCATATAN SIPIL KABUPATEN PONOROGO*.
- Hartati, Y. (2020). *PENGARUH KUALITAS PELAYANAN TERHADAP KEPUASAN PASIEN PADA PUSKESMAS GARUDA PEKANBARU*.
- Hasrillah, H., Yaqub, C., & Hayat, H. (2021). *IMPLEMENTASI PELAYANAN KESEHATAN MASYARAKAT MELALUI PROGRAM BPJS KESEHATAN (Studi Pada Puskesmas Kedungkandang Kota Malang)*.
- Irianto, K. D. (2023). Pre-SEMMS: A Design of Prepaid Smart Energy Meter Monitoring System for Household Uses Based on Internet of Things. *Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics*, 5(2), 69–74.
<https://doi.org/10.35882/jeeemi.v5i2.282>
- Lintang Cahyaning Ratri, Hurriyatul Fitriyah, & Wijaya Kurniawan. (2018). Deteksi Jumlah Penghuni Pada Ruangan Berpintu Untuk Smart Home Berbasis Arduino dan Sensor PIR. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(1), 36–43.
- Luthfia, A. R., & Alkhajar, E. N. S. (2019). PRAKTIK PELAYANAN PUBLIK: PUSKESMAS SEBAGAI GARDA TERDEPAN PELAYANAN KESEHATAN. *Decision: Jurnal Administrasi Publik*, 1(2), 71.
<https://doi.org/10.23969/decision.v1i2.1802>
- Putu, N., & Widanti, T. (2022). Konsep Good Governance dalam Perspektif Pelayanan Publik: Sebuah Tinjauan Literatur. In *Jurnal Pengabdian Masyarakat* (Vol. 3, Issue 1).
- Tempong buka, H., Kendek Allo, E., & U A Sompie, S. R. (2015). Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor PIR (Passive Infrared) Dan SMS Sebagai Notifikasi. *Journal Teknik Elektro Dan Komputer*, 4(6).
- Zuraidah, E., Hadiyati², E., & Muawanah, U. (2023). PENGARUH HARGA, PENERAPAN E-RESEP DAN WAKTU TUNGGU PELAYANAN TERHADAP KEPUASAN PASIEN, DENGAN KUALITAS PELAYANAN SEBAGAI VARIABEL INTERVENING. *Sains Dan Teknologi*, 10(1), 2023–2084.
<https://doi.org/10.47668/edusaintek.v8i1.681>