

Rancang Bangun Sistem Informasi Penghitung Jumlah Orang Pada Ruangan Tertutup Berbasis *Internet Of Things* (IoT)

Irham Ramadana Putra¹⁾, Alamsyah²⁾, Mery S³⁾, Ardi Amir⁴⁾, Tan Suryani S⁵⁾

^{1,2,3,4,5} Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako
irhanrp@gmail.com¹⁾

Abstrak

Berbagai sistem informasi otomatis saat ini bisa menjadi pilihan alternatif untuk dipasang pada gedung ataupun ruangan guna mendukung program pencegahan penularan virus *COVID 19* yang mulai menyebar hampir diseluruh negara. Pada penelitian ini Rancang Bangun Sistem Penghitung Jumlah Orang Pada Ruangan Tertutup Berbasis IoT (Internet of Things) merupakan sistem penghitung jumlah orang yang menggunakan sensor *infrared proximity* dan LCD. Data dari sensor akan diolah oleh ESP32-CAM jika orang melewati sensor *infrared proximity* dan data akan dikirim ke database kemudian akan ditampilkan pada LCD dan Web. Alat ini dibuat dengan ESP32-CAM, ESP32-CAM dan diintegrasikan menggunakan sensor *infrared proximity* sebagai alat penghitung objek yang lewat kemudian data diolah pada ESP32-CAM untuk dirubah menjadi angka ke database. Sensor menghasilkan data berupa angka jumlah objek yang dikonversikan pada ESP32-CAM kemudian dikirim ke database setelah itu menghasilkan data yang akan ditampilkan pada LCD dan Web berupa jumlah orang masuk, keluar, dan jumlah saat itu yang juga ditampilkan via livestream kondisi ruangan secara langsung.

Keywords: *Information System, ESP32-CAM, Infrared Proximity, Internet of Things (IoT).*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin pesat mulai dirasakan pada berbagai aspek kehidupan salah satu diantaranya yaitu sistem informasi. Sistem informasi beberapa tempat yang belum maksimal mengakibatkan penumpukan pengunjung pada suatu tempat masih sering terjadi.

Berbagai sistem informasi otomatis saat ini bisa menjadi pilihan alternatif untuk dipasang pada gedung ataupun ruangan guna mendukung program pencegahan penularan virus *COVID 19* yang mulai menyebar hampir diseluruh negara. Sistem ini dinilai lebih efektif dibanding sistem informasi manual. Beberapa kemudahan yang didapatkan dengan menggunakan sistem informasi otomatis diantaranya yaitu, tidak perlu datang langsung ke tempat yang ingin dituju, memiliki kemampuan untuk beroperasi secara terus-menerus, dan dapat secara otomatis terhubung dengan *web*. [6]

Pusat keramaian seperti tempat perbelanjaan, perpustakaan, rumah sakit, dan lain-lain dimana tempat ini menjadi titik keramaian yang banyak dikunjungi masyarakat. Banyaknya pengunjung yang datang akan mengalami peningkatan, sehingga berdampak pada kapasitas tempat yang tersedia. Hal ini dapat menimbulkan permasalahan baru yaitu tidak sebanding antara jumlah pengunjung dan kapasitas di pusat perbelanjaan dapat memberikan informasi kepada pengelola untuk mengoptimalkan tempat, dan mengevaluasi daya tarik beberapa area perbelanjaan. Sistem penghitung orang ini merupakan sistem yang bekerja secara otomatis dimana cara kerja sistem sendiri nantinya akan ditempatkan pada tempat yang ramai pengunjung, dari penerapan sistem ini pengelola area maupun pengunjung dapat membuat

analisis dan maupun monitoring keadaan pusat keramaian tersebut.

Berdasarkan hal tersebut maka dibutuhkan sesuatu yang dapat melakukan fungsi untuk mengontrol informasi jumlah orang pada suatu tempat secara otomatis melalui web, mendeteksi keberadaan orang dengan menggunakan sensor *infrared* dan web camera, menampilkan jumlah orang yang dalam ruangan.

Berangkat dari latar belakang diatas, maka peneliti mengangkat judul penelitian “Rancang Bangun Sistem Informasi Pengunjung Pada Ruangan Tertutup Berbasis Internet of Things (IoT)”. Diharapkan dengan adanya alat ini dapat meningkatkan informasi suatu ruangan dan menghindarkan dari terjadinya penumpukan orang yang dapat merugikan dan membahayakan pengunjung. [1]

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *NodeMCU ESP32-CAM*

ESP32 Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil yang dikemas dalam bentuk chip IC (*Integrated Circuit*) dan dirancang untuk melakukan tugas atau operasi tertentu. Pada dasarnya, sebuah IC Mikrokontroler terdiri dari satu atau lebih inti prosesor (CPU), memori (RAM dan ROM) serta perangkat input dan output yang dapat diprogram, dan mikrokontroler sendiri memiliki beberapa jenis, salah satunya adalah Arduino yang pada penelitian ini digunakan jenis Nodemcu. Fungsi mikrokontroler antara lain yaitu sebagai otak atau pengendali rangkaian elektronik untuk suatu tujuan tertentu.

NodeMCU merupakan sebuah open source platform IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat

prototype produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan adruino IDE.

ESP32-CAM merupakan salah satu mikrokontroler yang memiliki fasilitas tambahan berupa *bluetooth*, *wifi*, kamera, bahkan sampai ke slot microSD. ESP32-CAM juga sering digunakan untuk project IoT (*Internet of Things*) yang membutuhkan fitur kamera. Modul ESP32-CAM memiliki lebih sedikit pin I/O dibandingkan modul ESP32 produk sebelumnya, yaitu ESP32 Wroom. Hal ini dikarenakan sudah banyak pin yang digunakan secara internal untuk fungsi kamera dan fungsi slot kartu microSD. Selain itu, modul ESP32-CAM juga tidak memiliki port USB khusus (mengirim program dari port USB komputer). Jadi untuk memprogram modul ini dengan cara menggunakan USB TTL atau dengan menambahkan modul tambahan berupa downloader khusus untuk ESP32-CAM.[3]



Gambar 1. NodeMCU ESP32-CAM[1]
(Sumber: indobot.co.id)

B. Sensor Infrared Tipe E18-D80NK

Sensor *infrared* tipe E18-D80NK adalah sensor untuk mendeteksi ada atau tidaknya suatu objek. Bila objek berada didepan sensor dan dapat terjangkau oleh sensor maka output rangkaian sensor akan berlogika “1” atau “*high*” yang berarti objek “ada”. Sebaliknya jika objek berada pada posisi yang tidak terjangkau oleh sensor maka outout rangkaian sensor akan bernilai “0” atau “*low*” yang berarti objek “tidak ada”. Sensor ini memiliki jarak deteksi panjang dan memiliki sensitifitas terhadap cahaya yang menghalanginya. Sensor ini memiliki penyesuaian untuk mengatur jarak terdeteksi. Sensor ini tidak mengembalikan nilai jarak Implementasi sinyal IR termodulasi membuat sensor kebal terhadap gangguan yang disebabkan oleh cahaya normal dari sebuah bola lampu atau sinar matahari.[2]



Gambar 2. Infrared Proximity[2]
Sumber: indonesian.alibaba.com

C. Adaptor Power Supply

Adaptor merupakan jembatan untuk menyambungkan sumber tegangan DC. Tegangan DC dibutuhkan oleh berbagai macam rangkaian elektronik untuk dapat dioperasikan. Seperti halnya *adaptor power supply* yang digunakan pada hiasan lampu akrilik. Rangkaian inti dari *adaptor power supply* adalah suatu rangkaian penyearah yaitu rangkaian yang mengubah sinyal bolak-balik (AC) menjadi sinyal searah (DC). Proses perubahan dimulai dari penye-arah oleh diode, penghalusan tegangan kerut (*Ripple Viltage Filter*) dengan menggunakan condensator dan pengaturan (regulasi) oleh rangkaian regulator.[3]



Gambar 3. Adaptor Power Supply[3]
Sumber: skemaku.com

D. LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (*Liquid Crystal Display*) atau *display* elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis *display* elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS *logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *back-lit*.[4]



Gambar 4. LCD[4]
Sumber: nyebarilmu.com

E. Internet of Things (IoT)

Internet of Things adalah konsep komputasi tentang objek sehari-hari yang terhubung ke internet dan mampu mengidentifikasi diri ke perangkat lain. Istilah IoT tergolong dalam metode komunikasi, meskipun IoT juga dapat mencakup teknologi sensor lainnya, teknologi nirkabel atau kode QR (Quick Response). Koneksiinternet adalah hal yang luar biasa, bisamemberi kita segala macam manfaat yang sebelumnya mungkin sulit untuk didapat.

F. Web Server

Web Server adalah perangkat lunak yang berfungsi sebagai penerima permintaan yang dikirimkan melalui

browser kemudian memberikan tanggapan permintaan dalam bentuk halaman situs web atau lebih umumnya dalam dokumen HTML. Jadi sebenarnya semua yang berhubungan dengan website biasanya juga berhubungan dengan web server, karena tugas web server adalah mengatur semua komunikasi yang terjadi antara browser dengan server untuk memproses sebuah website.[7]

G. Arduino IDE

Sebuah perangkat lunak yang memudahkan kita mengembangkan aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan source program, kompilasi, upload hasil kompilasi, dan uji coba secara terminal serial.

Arduino IDE ini bisa dijalankan dikomputer dengan berbagai macam platform karena didukung atau berbasis Java. Source program yang kita buat untuk aplikasi mikrokontroler adalah bahasa C/C++ dan berbasis mikrokontroler AVR dilingkungan jenis ATMEGA yaitu ATMEGA 8, 168, 328 dan 2650.[1]



Gambar 5. Arduino IDE[5]
Sumber: kmtech.id

III. METODE PENELITIAN

Sebelum melakukan penelitian, maka dilakukan tahap-tahap yang akan dilakukan agar terstruktur sesuai rencana. Adapun tahapan-tahapan penelitian ditunjukkan pada Gambar 6 berikut.

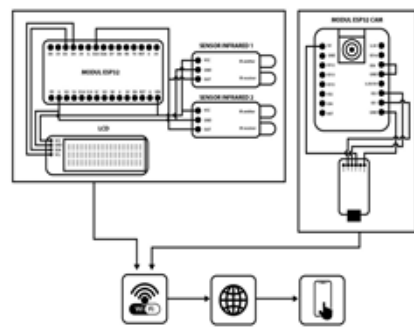


Gambar 6. Flowchart Proses Tahap Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan ESP32-CAM pada penelitian ini sebagai mikrokontroler yang berfungsi sebagai data masuk (input) dan data keluar (output), penggunaan input pada ESP32-CAM tersebut antara lain sensor *infrared proximity* tipe E18-D80NK yang masuk melalui pin 3 dan pin 4. Untuk penggunaan output dari ESP32-CAM adalah LCD yang masuk melalui pin SDA SCL.

Pada penelitian ini peneliti menggunakan ESP32-CAM, ESP32-CAM digunakan untuk mengolah data inputan seperti berapa jumlah orang yang masuk pada setiap jam nya dan ESP32-CAM mengirim data berupa tampilan hasil tangkapan gambar ke web yang sama dengan hasil output dari ESP32-CAM dalam bentuk jumlah orang dan kondisi langsung pada ruangan.



Gambar 7. Skema rangkaian alat penelitian

A. Pengujian Alat

Pada tahap ini peneliti melakukan pengujian alat guna untuk mengetahui kinerja respon alat yang telah dibuat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan sistem yang telah direncanakan atau belum

1. Pengujian Sensor *Water Flow*

Pengujian sensor *infrared proximity* ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui berapa digit counter yang dikeluarkan ketika orang melewati sensor dalam tiap jam nya. Pengujian sensor *infrared proximity* ini dilakukan dengan cara manusia berjalan normal (per jam) dan manusia tersebut melewati sensor *infrared proximity*. Pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel 1 dan dibuktikan dengan rumus perhitungan nilai *error* sebagai berikut.

Tabel 1 Hasil Pengujian Sensor Infrared Proximity

Waktu (Jam)	Sensor Infrared (Orang)	Jumlah Aktual	%Error
08.30 – 09.30	9	10	10%
09.30 – 10.30	11	12	8,3%
10.30 – 11.30	10	11	9,09%
13.00 – 14.00	13	15	13%
14.00 – 15.00	19	20	5%
09.00 – 10.00	14	16	12,5%
10.00 – 11.00	17	18	5,5%
13.30 – 14.30	22	23	4,3%
14.30 – 15.30	18	19	5,2%
08.30 – 09.30	13	14	7,1%

$$\text{Error} = \frac{\text{Nilai Sebenarnya} - \text{Nilai Yang Terbaca}}{\text{Nilai Sebenarnya}} \times 100\%$$

2. Perhitungan Persen Error

Pada hasil pengujian sensor *Infrared Proximity*, penulis melakukan 10 kali percobaan diantaranya adalah :

1. Percobaan Pertama

$$\text{Error} = \frac{\text{Nilai Sebenarnya} - \text{Nilai Yang Terbaca}}{\text{Nilai Sebenarnya}} \times 100\%$$

- Nilai sebenarnya = 10 Orang
- Nilai yang terbaca = 9 Orang

$$\text{Error} = \frac{10-9}{10} \times 100\% = 10\%$$

Pada percobaan pertama, jumlah orang yang melewati sensor 10 orang dan yang didapatkan pada sensor infrared proximity 9 orang sehingga mendapat error sebesar 10%

2. Percobaan Kedua

$$\text{Error} = \frac{\text{Nilai Sebenarnya} - \text{Nilai Yang Terbaca}}{\text{Nilai Sebenarnya}} \times 100\%$$

- Nilai sebenarnya = 12 Orang
- Nilai yang terbaca = 11 Orang

$$\text{Error} = \frac{12-11}{12} \times 100\% = 8,3\%$$

Pada percobaan pertama, jumlah orang yang melewati sensor 12 orang dan yang didapatkan pada sensor infrared proximity 11 orang sehingga mendapat error sebesar 8,3%

3. Percobaan Ketiga

$$\text{Error} = \frac{\text{Nilai Sebenarnya} - \text{Nilai Yang Terbaca}}{\text{Nilai Sebenarnya}} \times 100\%$$

- Nilai sebenarnya = 11 Orang
- Nilai yang terbaca = 10 Orang

$$\text{Error} = \frac{11-10}{11} \times 100\% = 9,09\%$$

Pada percobaan pertama, jumlah orang yang melewati sensor 11 orang dan yang didapatkan pada sensor infrared proximity 10 orang sehingga mendapat error sebesar 9,09%

4. Percobaan Keempat

$$\text{Error} = \frac{\text{Nilai Sebenarnya} - \text{Nilai Yang Terbaca}}{\text{Nilai Sebenarnya}} \times 100\%$$

- Nilai sebenarnya = 15 Orang
- Nilai yang terbaca = 13 Orang

$$\text{Error} = \frac{15-13}{15} \times 100\% = 13\%$$

Pada percobaan pertama, jumlah orang yang melewati sensor 15 orang dan yang didapatkan pada sensor infrared proximity 13 orang sehingga mendapat error sebesar 13%

5. Percobaan Kelima

$$\text{Error} = \frac{\text{Nilai Sebenarnya} - \text{Nilai Yang Terbaca}}{\text{Nilai Sebenarnya}} \times 100\%$$

- Nilai sebenarnya = 20 Orang
- Nilai yang terbaca = 19 Orang

$$\text{Error} = \frac{20-19}{20} \times 100\% = 5\%$$

Pada percobaan pertama, jumlah orang yang melewati sensor 20 orang dan yang didapatkan pada sensor infrared proximity 19 orang sehingga mendapat error sebesar 5%

6. Percobaan Keenam

$$\text{Error} = \frac{\text{Nilai Sebenarnya} - \text{Nilai Yang Terbaca}}{\text{Nilai Sebenarnya}} \times 100\%$$

- Nilai sebenarnya = 16 Orang
- Nilai yang terbaca = 14 Orang

$$\text{Error} = \frac{16-14}{16} \times 100\% = 12,5\%$$

Pada percobaan pertama, jumlah orang yang melewati sensor 16 orang dan yang didapatkan pada sensor infrared proximity 14 orang sehingga mendapat error sebesar 12,5%

7. Percobaan Ketujuh

$$\text{Error} = \frac{\text{Nilai Sebenarnya} - \text{Nilai Yang Terbaca}}{\text{Nilai Sebenarnya}} \times 100\%$$

- Nilai sebenarnya = 18 Orang
- Nilai yang terbaca = 17 Orang

$$\text{Error} = \frac{18-17}{18} \times 100\% = 5,5\%$$

Pada percobaan pertama, jumlah orang yang melewati sensor 18 orang dan yang didapatkan pada sensor infrared proximity 17 orang sehingga mendapat error sebesar 5,5%

8. Percobaan Kedelapan

$$\text{Error} = \frac{\text{Nilai Sebenarnya} - \text{Nilai Yang Terbaca}}{\text{Nilai Sebenarnya}} \times 100\%$$

- Nilai sebenarnya = 23 Orang
- Nilai yang terbaca = 22 Orang

$$\text{Error} = \frac{23-22}{23} \times 100\% = 4,3\%$$

Pada percobaan pertama, jumlah orang yang melewati sensor 23 orang dan yang didapatkan pada sensor infrared

proximity 22 orang sehingga mendapat error sebesar 4,3%

9. Percobaan Kesembilan

$$Error = \frac{\text{Nilai Sebenarnya} - \text{Nilai Yang Terbaca}}{\text{Nilai Sebenarnya}} \times 100\%$$

- Nilai sebenarnya = 19 Orang
- Nilai yang terbaca = 18 Orang

$$Error = \frac{19-18}{19} \times 100\% = 5,2 \%$$

Pada percobaan pertama, jumlah orang yang melewati sensor 19 orang dan yang didapatkan pada sensor infrared proximity 18 orang sehingga mendapat error sebesar 5,2%

10. Percobaan Kesepuluh

$$Error = \frac{\text{Nilai Sebenarnya} - \text{Nilai Yang Terbaca}}{\text{Nilai Sebenarnya}} \times 100\%$$

- Nilai sebenarnya = 14 Orang
- Nilai yang terbaca = 13 Orang

$$Error = \frac{14-13}{14} \times 100\% = 7,1 \%$$

Pada percobaan pertama, jumlah orang yang melewati sensor 14 orang dan yang didapatkan pada sensor infrared proximity 13 orang sehingga mendapat error sebesar 7,1%

V. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian alat dan pengambilan data yang telah dilakukan pada penelitian dengan judul Rancang Bangun Sistem Penghitung Jumlah Orang Pada Ruang Tertutup Berbasis IoT (Internet of Things), maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Rancang bangun sistem penghitung jumlah orang pada ruangan tertutup dibuat dengan ESP32-CAM, ESP32-CAM diintegrasikan menggunakan sensor infrared proximity sebagai alat penghitung objek yang lewat kemudian data diolah pada ESP32-CAM untuk dirubah menjadi angka ke database.
2. Sensor infrared proximity menghasilkan data berupa angka jumlah objek yang dikonversikan pada ESP32-CAM kemudian dikirim ke database setelah itu menghasilkan data yang kemudian akan ditampilkan pada LCD dan Web jumlah orang yang keluar dan masuk sekaligus menampilkan gambar hasil tangkapan kamera secara langsung pada web.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Angga Aditia. 2020. Rancang Bangun Sistem Penghitung Jumlah Orang Atau Pengunjung Berbasis Arduino “Uno” Menggunakan Sensor PIR (Passive Infrared Receiver) dan Sensor Ultra Sonic, Palangkaraya.
- [2] Dhanar Intan Surya Saputra. 2015. Rancang Bangun Alat Penghitung Jumlah Pengunjung di Toko Adhelina Berbasis Mikrokontroler Atmega 16, Purwokerto.

- [3] Faisal, M Reza. 2017. Seri Belajar ASP.NET: ASP.NET Core MVC & MySQL dengan Visual Studio Code. Banjarmasin.
- [4] Hidayat, Rahmat. 2016. Cara Praktis Membangun Website Gratis. Penerbit: Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [5] Marisa, Fitri. 2017. Web Programming (*Client Side and Server Side*). Penerbit: Deepublish, Yogyakarta.
- [6] Nirwan Sinuhaji (2018), Perancangan Sistem Penghitung Jumlah Orang Melewati Pintu Ruang Perpustakaan dan Peringatan Tingkat Kebisingan Menggunakan Quick Responsecode Berbasis Android, Medan.
- [7] Raden Galih Paramananda, Dkk (2018), Rancang Bangun Sistem Penghitung Jumlah Orang Melewati Pintu Menggunakan Sensor Infrared dan Klasifikasi Bayes, Malang.
- [8] Rivaldi Azhari, 2021. Rancang Bangun Penghitung Kapasitas Orang Dalam Gedung Berbasis ATmega 328P, Sumatera Utara.