

Sistem Perhitungan Otomatis Untuk Pembatasan Jumlah Orang Pada Ruangan Berbasis IOT

Rizqi Sukma Kharisma*¹, Agustinus Bagas Pra Mahardika²

^{1,2}Program Studi Informatika Universitas Amikom Yogyakarta

E-mail: *¹sukma@amikom.ac.id, ²agustinus.mahardika@students.amikom.ac.id

Abstrak

Corona Virus Disease (Covid-19) adalah sebuah temuan virus corona baru yang pertama terdeteksi di suatu wilayah di China, yaitu kota Wuhan. Virus ini dapat dengan cepat menular antar manusia melalui droplet sehingga World Health Organization menetapkan virus ini dalam kategori pandemi. Selain dampak kesehatan yang diakibatkan oleh virus ini, dampak yang diakibatkan oleh virus ini adalah kemerosotan ekonomi di Indonesia yang merupakan dampak dari diberlakukannya kebijakan pembatasan sosial berskala besar oleh pemerintah Indonesia. Untuk menanggulangi dampak dari pemberlakuan kebijakan PSBB, pemerintah Indonesia mengeluarkan kebijakan baru yaitu new normal. Salah satu isi protokol kesehatan yang diberlakukan oleh pemerintah Indonesia adalah melakukan pembatasan kapasitas orang yang diterapkan pada berbagai tempat umum. Pada penelitian ini, peneliti dibuat sebuah sistem yang dapat menghitung jumlah orang di dalam ruangan. Sistem dibuat dengan perangkat-perangkat internet of things dengan mengintegrasikan mikrokontroler dengan database dari firebase realtime database untuk dapat menyimpan data hasil penghitungan secara real time. Dari penelitian ini telah dihasilkan sebuah sistem yang dapat menghitung jumlah orang yang sedang berada di dalam ruangan dengan menggunakan perangkat internet of things.

Kata Kunci— covid-19, IOT, PSBB, mikrokontroler

1. PENDAHULUAN

Corona Virus Disease 2019, atau disingkat Covid-19 adalah sebuah temuan virus corona baru yang pertama terdeteksi di suatu wilayah di China yaitu Kota Wuhan, Provinsi Hubei, pada hari terakhir tahun 2019 Cina. Virus ini dapat menular antar manusia melalui droplet dan kontak dengan virus yang kemudian virus akan masuk melalui organ manusia, yaitu mata, hidung, dan mulut. Penularan virus ini sangat cepat sehingga World Health Organization menetapkan virus ini dalam kategori Pandemi [1]. Hingga 31 Januari 2022, kasus infeksi di Indonesia sendiri mencapai angka 4.309.270 kasus, dengan kasus kematian mencapai angka 144.261 kasus[2].

Untuk menanggulangi rantai penyebaran Covid-19, pemerintah Indonesia mengeluarkan kebijakan Pembatasan Sosial Berskala Besar. Kebijakan tersebut berisi pembatasan pada berbagai kegiatan yang ada di masyarakat, terutama pada wilayah yang menjadi pusat penyebaran. Akibat dari kebijakan ini adalah merosotnya ekonomi di Indonesia. Hal itu karena lumpuhnya berbagai sektor yaitu sektor A (Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan), C (industri), G (Perdagangan), H (Transportasi dan Pergudangan) dan I (penyediaan akomodasi makanan dan minuman)[3].

Dengan merosotnya kondisi ekonomi di tengah pandemi Covid-19, Pemerintah Indonesia menerapkan kebijakan baru yang bernama new normal. Kebijakan new normal mengizinkan masyarakat untuk melakukan aktivitas seperti biasanya dengan mematuhi protokol kesehatan yang berlaku, agar roda perekonomian di Indonesia dapat berjalan. Salah satu isi protokol kesehatan adalah melakukan pengurangan kapasitas orang pada tempat umum. Pembatasan kapasitas orang diterapkan pada berbagai tempat seperti pada perkantoran dimana perusahaan

harus mengurangi jumlah karyawan yang berada dalam ruangan agar perusahaan dapat kembali beroperasi[4].

Pemonitoran kapasitas yang tepat diperlukan pada masa new normal. Jika sebelumnya pemonitoran kapasitas jarang diterapkan, saat ini pemonitoran tersebut sangat perlu untuk dilakukan terlebih pada tempat-tempat yang sering dikunjungi masyarakat umum. Pemonitoran pada pusat perbelanjaan, rumah makan, dan kantor pelayanan umum adalah tempat yang diperlukan untuk dilakukan pemonitoran secara realtime dan dapat dipantau secara daring. Hal ini dimaksudkan agar masyarakat dapat memantau kapasitas tempat yang akan mereka kunjungi dimana saja dan kapan saja, sehingga dapat mengurangi kerumunan diluar tempat yang akan mereka kunjungi.

Terdapat beberapa penelitian sejenis yang telah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya di antaranya adalah sebagai berikut :

Therib et al. (2020) dalam prosiding yang berjudul “Smart Digital Bi-Directional Visitors Counter Based on IoT” melakukan penelitian dengan menghitung jumlah pengunjung sebuah tempat ibadah menggunakan perangkat IoT dengan perangkat NodeMCU. Penelitian yang dilakukan menggunakan sensor ultrasonik untuk menghitung jumlah pengunjung. Peneliti menggunakan dua buah microcontroller yang berfungsi sebagai transmitter kemudian ditempatkan pada gerbang 1 dan gerbang 2 dimana keduanya sudah terpasang sensor ultrasonik. Satu microcontroller receiver digunakan untuk mengumpulkan informasi dari kedua transmitter. Hasil dari penelitian ini adalah perangkat dapat mencapai hasil yang sangat akurat[5].

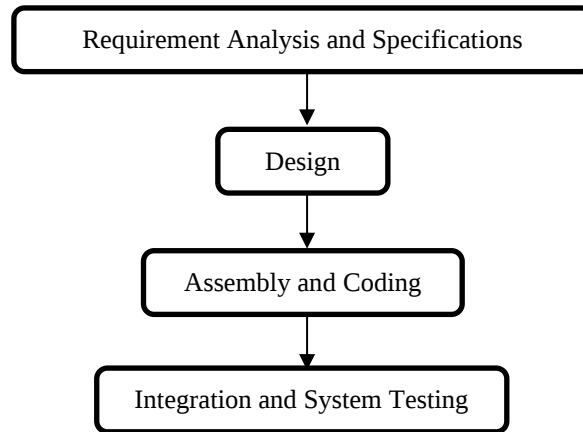
Penelitian pada proposal ini akan menggunakan teknologi sensor yang sama dengan penelitian diatas. Sensor akan digunakan untuk menghitung orang yang masuk ke dalam ruangan. Namun jika pada penelitian diatas menggunakan sebuah *microcontroller* yang digunakan sebagai *receiver* dan dua buah *microcontroller* yang digunakan sebagai *transmitter*, pada penelitian ini hanya akan digunakan satu *microcontroller*. Penelitian diatas juga hanya menghitung berapa jumlah pengunjung harian sehingga hanya menghitung jumlah orang yang masuk, sedangkan pada penelitian ini akan menghitung jumlah orang yang berada pada sebuah ruangan, artinya selain menghitung orang yang masuk sistem juga akan menghitung orang yang keluar. Selanjutnya pada penelitian diatas data jumlah pengunjung akan dikirimkan menuju website ThingSpeak.com, maka pada penelitian ini penulis akan mengirimkan data jumlah orang menuju database dari *firebase real time database*.

Vishwarup et al. (2020) dalam prosiding yang berjudul “Automatic person count indication system using IoT in a hotel infrastructure” meneliti tentang sistem penghitung orang otomatis menggunakan perangkat IoT pada infrastruktur Hotel. Peneliti menggunakan penggabungan dari dua buah teknologi sensor yaitu sensor PIR dan sensor IR. Sistem yang dibuat akan mendeteksi jumlah orang yang berada dalam ruangan kamar hotel. Server adafruit digunakan untuk menyimpan data jumlah orang yang berada dalam ruangan tersebut, yang kemudian diterapkan menggunakan aplikasi mobile IFFT berupa pemberitahuan jika ada orang yang telah masuk ke dalam ruangan [6].

Hartawan dan Sudiarsa (2019) dalam penelitian berjudul “Analisis Kinerja Internet of Things Berbasis Firebase Real-Time” menganalisa bagaimana kinerja Internet of Things berbasis firebase database untuk mengirim data secara realtime. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan objek sistem pengendalian lampu jarak jauh yang akan dikontrol menggunakan aplikasi mobile android. Peneliti kemudian menganalisis bagaimana kinerja firebase dalam mengirim data dan memperbarui data secara realtime, dan membandingkan tingkat delay pada berbagai jenis konektivitas jaringan. Hasilnya adalah firebase dapat mendukung perangkat Internet of Things untuk dapat memperbarui data secara realtime, namun tingkat delay dalam memperbarui data dipengaruhi oleh jenis konektivitas yang digunakan[7].

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini metode yang dilakukan adalah dengan melakukan beberapa tahap sebagai berikut :



Gambar 1. Metode Penelitian

- a. *Feasibility Study Requirement Analysis and Specifications*, dalam tahapan ini penulis melakukan analisa apakah sistem yang akan dibangun telah sesuai dari segi teknis dan finansial. Dalam tahapan ini juga dilakukan studi kelayakan agar sesuai dengan kebutuhan dalam penyelesaian permasalahan.
- b. *Design*, pada tahapan ini penulis melakukan proses perancangan dari perangkat IOT yang akan dibangun. Perancangan ini juga meliputi alur kerja sistem IOT, perancangan rangkaian dan perancangan database yang akan digunakan.
- c. *Assembly and Coding*, pada tahapan ini penulis merakit komponen-komponen IOT sesuai dengan rancangan rangkaian sebelumnya. Penulis juga melakukan pengkodean sesuai dengan alur kerja sistem IOT yang telah dirancang dan pengkodean database.
- d. *Integration and System Testing*, pada tahapan ini hasil pengkodean, database dan rangkaian IOT dilakukan integrasi agar bisa berjalan. Hasil integrasi yang telah dilakukan kemudian diuji untuk mendapatkan sejauh mana akurasi sesuai dengan perencanaan sebelumnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. *Feasibility Study Requirement Analysis and Specifications*

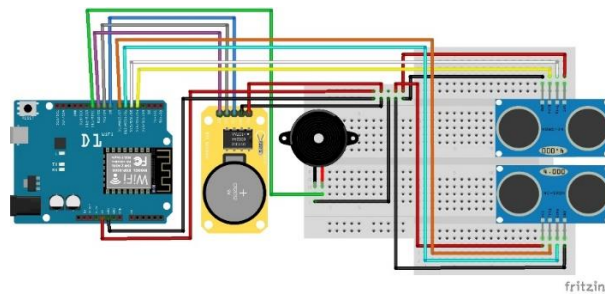
Dalam menunjang pembuatan sistem ini, diperlukan beberapa perangkat hardware dan software. Berikut adalah analisis kebutuhan yang digunakan.

- a. Jaringan Internet dari WiFi: Merupakan salah satu komponen penting dalam berjalannya sistem berbasis *Internet of Things*. Dilihat dari nama sistemnya, yang berasal dari kata *Internet*, itu berarti sistem ini menggunakan jaringan Internet untuk aktivitasnya dalam mengirim atau menerima data. Jaringan Internet ini dapat diperoleh dari sinyal WiFi dari router Internet, maupun dari *hotspot* dari perangkat *smartphone* ataupun *notebook*[8].
- b. Wemos D1: Merupakan sebuah papan mikrokontroler yang berguna sebagai otak dalam sistem ini. Mikrokontroler akan berfungsi sebagai pengontrol dan penghubung antara sensor yang akan digunakan. Mikrokontroler ini telah dilengkapi dengan modul ESP sehingga akan

- mempermudah dalam pengembangan sistem *Internet of Things*. Mikrokontroler ini dapat dengan mudah ditemukan dipasaran dengan harga yang terjangkau[9].
- c. Sensor Ultrasonik: Merupakan sensor yang digunakan dalam pengukuran jarak suatu objek. Sensor ini telah umum digunakan dalam kegiatan penelitian karena sensor ini dapat dengan mudah didapatkan dengan harga yang terjangkau. Sensor ini akan digunakan sebagai alat untuk mendeteksi orang yang telah melewati sebuah pintu dari sebuah lokasi.
 - d. Real Time Clock: Merupakan komponen yang digunakan untuk memberikan penghitungan waktu pada sistem. Hal ini bertujuan agar sistem dapat memiliki waktu yang dapat diatur sesuai dengan waktu operasional lokasi penghitungan.
 - e. Firebase Realtime Database: Merupakan layanan database *realtime* dan *backend* dari Google. Firebase *realtime database* akan menyediakan pengembangan aplikasi API yang dapat mensinkronisasi data di klien dan disimpan dalam *cloud* dari Firebase. Firebase dapat digunakan dalam lintas platform dan dapat diakses secara realtime sehingga pengguna dapat mendapat pembaruan data yang ada pada database secara langsung.

3.2. Design

Pada gambar 2 terdapat komponen yang membentuk sebuah rangkaian sistem pendeteksi jumlah orang di dalam ruangan dengan perangkat Internet of Things. Mikrokontroler yang digunakan adalah Wemos D1. Wemos D1 memiliki pin yang dapat digunakan agar komponen yang ada dapat saling terhubung. Pin yang dipakai dalam rangkaian ini adalah pin 5V, pin GND, pin D4, pin D5, pin D6, pin D7, pin D8, pin D9, pin D10, dan pin D11.

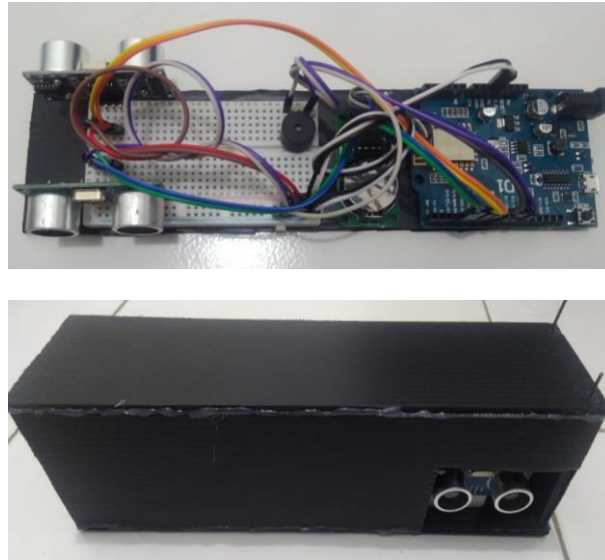


Gambar 2. Rangkaian Komponen

Dalam rangkaian ini digunakan komponen sensor yaitu sensor ultrasonik hc-sr04 sebanyak 2 buah yang digunakan pada pintu masuk dan pintu keluar. Komponen RTC digunakan sebagai tambahan komponen dalam sistem yang digunakan untuk memberikan penghitungan waktu pada sistem. Komponen buzzer yang memiliki fungsi sebagai indikator internal sebagai komponen pendukung.

3.3. Assembly and Coding

Implementasi pada *hardware* ini adalah hasil dari perancangan keseluruhan dari komponen-komponen yang telah dikonfigurasi. Untuk implementasi dari perancangan *hardware* akan ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3 Hasil Implementasi Keseluruhan Hardware

Hasil implementasi pada gambar 3 adalah rangkaian dari keseluruhan *hardware* yang terdiri dari komponen board mikrokontroler Wemos D1, 2 buah sensor ultrasonik, komponen RTC DS 1302, buzzer, serta komponen pendukung seperti breadboard dan kabel jumper yang dikemas dalam sebuah *box*.

3.4. *Integration and System Testing*

Hasil integrasi sistem kemudian dilakukan pengujian untuk mengukur tingkat akurasi sistem dan response time sistem perangkat dalam bekerja. Sistem ini akan diuji pada dua lokasi yang berbeda secara bersamaan yaitu pada Kantor Desa Kaliboto dan pada Barbershop Alphapon Purworejo. Pengujian dilakukan dengan menempatkan sistem pada pintu akses dari lokasi pemantauan dan dilakukan selama 6 hari. Untuk pengujian dari sistem ini dapat dilihat pada gambar 4



Gambar 5. Pengujian sistem pada Kantor Desa Kaliboto

Tabel 1 Hasil Penghitungan Akurasi Keseluruhan

Data	Kantor Desa	Barbershop	Hasil
Presentase Akurasi Penghitungan Orang			
Total Data	178	133	311
Jumlah Masuk Terdeteksi	142	100	242
Jumlah Masuk Tidak Terdeteksi	36	33	69
Presentase Akurasi Orang Masuk	79,8%	75,2%	77,8%
Jumlah Keluar Terdeteksi	126	93	219
Jumlah Keluar Tidak Terdeteksi	52	40	92
Presentase Akurasi Orang Keluar	70,8%	69,9%	70,4%
Presentase Akurasi Keseluruhan	75,28%	72,6%	74,1%
Presentase Penyebab Error			
Jumlah Error	88	74	162
Jumlah Alasan Delay	77	57	134
Presentase Delay	87,5%	77,0%	82,7%
Jumlah Alasan Error	11	17	28
Presentase Error	12,5%	23,0%	17,3%

Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa secara keseluruhan, sistem ini mendapatkan akurasi keberhasilan sebesar 74,1%. Hasil ini dapat diambil dari total 311 orang yang telah masuk dan keluar dari sebuah ruangan. Kemudian untuk presentase dari penyebab error yang menyebabkan sistem ini tidak dapat mendeteksi orang terletak pada *delay*. *Delay* disini menyebabkan sebanyak 82,7% dari total *error* keseluruhan. *Delay* yang dimaksud adalah waktu yang dibutuhkan ketika terjadinya proses pengiriman jumlah orang masuk, orang keluar, dan total orang dalam Firebase.

Selanjutnya dilakukan pengujian *response time* yang digunakan untuk menguji berapa waktu rata-rata yang diperlukan bagi sistem untuk dapat menjalankan fungsi utamanya yaitu mendeteksi orang yang melewati sensor dan mengirimnya dalam Firebase Database. Dalam pengujian *response time* pada sistem ini, akan digunakan tiga jaringan WiFi dari provider yang berbeda dan memiliki bandwidth yang berbeda juga. Sama seperti pengujian dari akurasi, pengujian dilakukan dalam enam hari pada dua lokasi yaitu kantor desa dan barbershop

Tabel 2. Hasil Response Time pada Semua Provider

Provider	Bandwidth	Rata-Rata Response Time (ms)
Provider A	Upload: 1,78 Mbps	2,45
	Download: 11,34 Mbps	
Provider B	Upload: 2,32 Mbps	1,59
	Download: 18,12 Mbps	
Provider C	Upload: 1,09 Mbps	3,07
	Download: 0,61 Mbps	

Dari tabel 2, dapat diketahui bahwa response time paling cepat didapatkan oleh provider B dengan kecepatan upload 2,32 Mbps dan download 18,12 Mbps. Selanjutnya response time cepat kedua didapatkan oleh Provider A dengan kecepatan upload 1,78 Mbps dan download 11,34 Mbps. Untuk response time paling lambat adalah provider C dengan kecepatan upload 1,09 Mbps dan download 0,61 Mbps.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan oleh penulis pada penelitian ini, penulis dapat menarik kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut.

- a. Dari pengujian yang dilakukan menggunakan sistem ini, hasil akurasi yang dihasilkan dari pengujian pada Kantor Desa Kaliboto adalah sebesar 75,28%, sedangkan hasil dari pengujian pada Barbershop Alphapong adalah sebesar 72,6%, sehingga didapatkan total akurasi dari pengujian pada keseluruhan lokasi sebesar 74,12%.
- b. Dari pengujian *response time* dengan tiga provider yang memiliki kecepatan *upload* dan *download* yang berbeda untuk dibandingkan dengan hasil akurasi sistem, didapatkan hasil yaitu *provider* yang memiliki kecepatan *upload* dan *download* paling tinggi memiliki *response time* paling cepat dan akurasi sistem yang paling baik, sedangkan *provider* yang memiliki kecepatan *upload* dan *download* paling lambat memiliki *response time* paling lambat tetapi akurasi sistem yang dihasilkan bukan yang paling buruk, sehingga penggunaan jenis *provider* dengan kecepatan *upload* dan *download* tertentu tidak sepenuhnya berpengaruh terhadap hasil akurasi sistem yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. H. Handayani Diah, Hadi Dwi Rendra, Isbaniah Fathiyah, Burhan Erlina, "Penyakit Virus Corona 2019," *J. Respirologi Indones.*, vol. 40, no. 2, pp. 9–12, 2020.
- [2] "World Health Organization, 'Indonesia Situation,' World Health Organization," 2022. [Online]. Available: <https://covid19.who.int/region/searo/country/id>.
- [3] R. E. Caraka *et al.*, "Impact of COVID-19 large scale restriction on environment and economy in Indonesia," *Glob. J. Environ. Sci. Manag.*, vol. 6, no. Special Issue, pp. 65–84, 2020.
- [4] F. WH, "Mengenal Konsep New Normal," 2020. [Online]. Available: <https://indonesia.go.id/ragam/komoditas/ekonomi/mengenal-konsep-new-normal>. [Accessed: 19-Mar-2021].
- [5] M. Azher Therib, H. A. Marzog, and M. J. Mohsin, "Smart Digital Bi-Directional Visitors Counter Based on IoT," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1530, no. 1, 2020.
- [6] S. Vishwarup *et al.*, "Automatic person count indication system using IoT in a hotel infrastructure," *2020 Int. Conf. Comput. Commun. Informatics, ICCCI 2020*, pp. 22–25, 2020.
- [7] I. N. B. Hartawan and I. W. Sudiarsa, "Analisis Kinerja Internet of Things Berbasis Firebase Real-Time Database," *J. Resist. (Rekayasa Sist. Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 6–17, 2019.
- [8] M. A. Khan and K. Salah, "IoT security: Review, blockchain solutions, and open challenges," *Futur. Gener. Comput. Syst.*, vol. 82, pp. 395–411, 2018.

- [9] R. Wahyuni, A. Rickyta, U. Rahmalisa, and Y. Irawan, "Home security alarm using wemos D1 and HC-SR501 sensor based telegram notification," *J. Robot. Control*, vol. 2, no. 3, pp. 200–204, 2021.