

---

## **Rancang Bangun Perhitungan Jemaat Di HKBP Tanjung Perak Menggunakan Sensor Passive Infrared Berbasis Internet of Things**

**Ramses Tumbur Marandong Tampubolon<sup>1)</sup> Heri Pratikno<sup>2)</sup> Yosefine Triwidyastuti<sup>3)</sup> Weny Indah Kusumawati<sup>4)</sup>**

Program Studi/Jurusan Teknik Komputer  
Universitas Dinamika

Jl. Raya Kedung Baruk 98 Surabaya, 60298

Email: 1) [ramsestampubolo10@gmail.com](mailto:ramsestampubolo10@gmail.com), 2) [heri@dinamika.ac.id](mailto:heri@dinamika.ac.id), 3) [yosefine@dinamika.ac.id](mailto:yosefine@dinamika.ac.id), 3) [weny@dinamika.ac.id](mailto:weny@dinamika.ac.id)

**Abstrak:** Sistem pendeteksi jumlah jemaat di gereja sangat bermanfaat terutama di gereja HKP Tanjung Perak Surabaya. Disaat pandemik seperti ini bermanfaat dalam menghambat pertumbuhan virus Covid di Gereja HKBP Tanjung Perak Surabaya. Semakin besarnya perkembangan teknologi di dunia saat ini mempermudah untuk mengontrol jumlah jemaat yang beribadah di Gereja HKBP Tanjung Perak Surabaya. Tujuan dari alat ini adalah untuk mempermudah mendeteksi orang menggunakan sensor passive infrared HC-SR501, yang dapat mendeteksi gerak orang yang memasuki ruangan dalam gereja. Alat tersebut dikendalikan oleh mikrokontroler yaitu ESP32 dan outputnya langsung ditampilkan pada LCD 16x2 dan juga Smartphone dengan menambahkan beberapa output lainnya yaitu buzzer, yang ditampilkan pada saat ada orang yang memasuki ruangan gereja. Rangkaian berhasil dibuat untuk menghitung jumlah jemaat yang masuk dan yang keluar di pintu Gereja HKBP Tanjung Perak, dengan menggunakan sensor PIR yang dihubungkan ke ESP 32, kemudian hasil perhitungan kedua sensor tersebut dikirim smartphone yang dapat mendeteksi obyek 5 cm - 100 cm, dan waktu yang diperlukan rata-rata 7.35 detik

**Kata kunci:** Sensor Passive infrared, HC-SR501, ESP32, Gereja HKBP

Gereja HKBP Tanjung Perak adalah salah satu gereja HKBP di Kota Surabaya, gereja ini yang sudah lama berdiri berdasarkan Surat SK dari Ephorus (Pemimpin seluruh Gereja HKBP) yang berada di Sipirnok, Sumatra Utara. Gereja HKBP Tanjung Perak sendiri merupakan salah satu gereja suku batak, yang berada di Resort Surabaya Utara, distrik XVII IBT yang berpusat di HKBP Surabaya. Gereja HKBP TANJUNG PERAK sendiri mempunyai pemimpin berupa pendata Pdt. Dotur Purba dan Pdt Aku Rindu Iring Tuhan Tambunan, S.Th.

Seluruh jemaat HKBP Tanjung Perak sekitar 200 orang lebih. Dalam gereja HKBP Tanjung Perak sendiri di bagi menjadi 2 kali kebaktian yaitu kebaktian pagi dan kebaktian siang dan rata-rata jemaat yang bergereja sekitar 100 orang mulai dari umur 18 tahun hingga berumur 70 tahun keatas.

Semakin besarnya perubahan zaman dan kemajuan teknologi di tengah-tengah kehidupan semua, oleh karena itu pemanfaatan teknologi sangat berpengaruh dalam kehidupan saat ini. Apalagi disaat PPKM sangat penting mengikuti

anjuran dari pemerintah Republik Indonesia, dimana salah satu aturan yang dikeluarkan adalah pembatasan orang dalam memasuki gedung. Pemerintah Indonesia telah membuat kebijakan dimana setiap tempat harus mengurangi jumlah yang berada di tempat tersebut sesuai dengan peraturan pemerintah Republik Indonesia, dimana tempat ibadah memiliki jumlah maksimal sebanyak 25 orang.

Oleh sebab itu harus melakukan pengecekan dan menghitung berapa jemaat yang telah memasuki tempat ibadah. Penggunaan mikrokontroler sudah dipastikan dapat membantu dalam proses perhitungan orang yang melakukan kegiatan dalam Gereja HKBP Tanjung Perak Surabaya. Penggunaan mikrokontroler dapat dilihat dalam kehidupan sehari-hari apalagi disaat pandemik Covid-19 saat ini. Salah satu fungsi mikrokontroler memudahkan orang untuk melakukan suatu kegiatan. Passive infrared adalah sensor yang menggunakan infrared sebagai pemancar dan mendeteksi suatu objek. Dalam penelitian sensor PIR dapat diimplementasikan pada peralatan elektronik berbasis mikrokontroler

(Ahadih, S., Muharnis, dan Agustiawan, 2017), dan dapat dikontrol dari jarak jauh menggunakan Smartphone. Dimana penggunaan sensor lebih efisien dan efektif dari penggunaan kamera seperti: pengaturan fokus pada kamera, pengaruh cahaya terhadap kamera, dan kemungkinan lensa kamera terkena jamur.

## LANDASAN TEORI

### Node MCU ESP-32

Sebagai contoh mikrokontroler yang digunakan dalam penelitian ini adalah Nodemcu. Nodemcu adalah platform Internet of Things opensource yang terdiri dari bahan-bahan berupa ESP 32 pada chip ESP 32 yang dibentuk oleh sistem esepreseive.

Node MCU dapat disimulasikan menggunakan kartu Arduino yang terhubung dengan ESP8222. Nodemcu menggunakan ESP8266 dalam tabel, yang telah terintegrasi dengan berbagai jenis mikrokontroler, dan mengakses WiFi dan chip komunikasi melalui USB to serial, dan hanya menggunakan kabel USB untuk pemrograman (Syahwil, 2013). Karena sumber utama Nodemcu adalah ESP8266, terutama seri ESP-12 termasuk ESP-12E, dengan bantuan ESP-12, fungsi nodemcu lebih ditingkatkan. Beberapa fungsi yang tersedia termasuk fungsi yang ditunjukkan port GPIO sesuai dengan D0-D10 adalah:

1. 18 ADC (*Analog Digital Converter*, berfungsi untuk mengubah sinyal analog ke digital).
2. 2 DAC (*Digital Analog Converter*, kebalikan dari ADC).
3. 16 PWM (*Pulse Width Modulation*).
4. 10 Sensor sentuh.
5. 2 jalur antarmuka UART.
6. Pin antarmuka i2C, i2S, dan SPI

### Liquid Crystal Display (LCD)

*Liquid Crystal Display* elektronik adalah salah satu komponen elektronik yang beroperasi dengan teks, teks, huruf atau grafik. LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah tampilan elektronik yang dibentuk dengan menggunakan teknologi logika logika CMOS yang prinsip kerjanya bukan untuk menghasilkan cahaya, tetapi untuk memantulkan atau mentransmisikan cahaya di sekitarnya ke dalam cahaya. Fungsi LCD menjadi tampilan deskripsi karakter, huruf, angka atau grafik secara bersamaan, menggunakan ukuran 16x2 yaitu enam belas kolom dan dua baris (Prohan, 2013).

### Buzzer

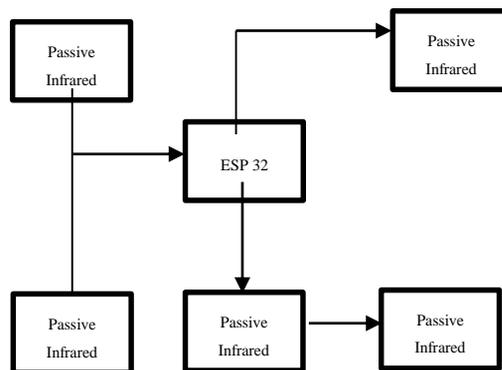
Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang fungsinya untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran. Prinsip kerja klakson pada dasarnya sama dengan cincin dipasang pada diafragma. Kemudian kumparan menghasilkan elektromagnetik, dan kumparan tertarik atau keluar, tergantung pada arah, dan karena kumparan dipasang pada diafragma, maka polaritas magnetnya, setiap gerakan kumparan menggerakkan diafragma bolak-balik, sehingga menghasilkan udara dinamis yang membentuk suara. Lonceng biasanya digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau telah terjadi alarm kesalahan.

### IoT MQTT Panel

*IoT MQTT panel* adalah Protokol komunikasi publikasi / berlangganan ringan yang dirancang khusus untuk komunikasi antara perangkat berdaya rendah, Protokol ini memiliki penggunaan bandwidth rendah dan biasanya dioperasikan di remote area (Yokotani dan Sasaki, 2016). Tugas dari MQTT Broker ini yaitu sebagai penghubung transaksi data antara publisher dan subscriber. MQTT Broker juga mengenali suatu data lewat sebuah pengelompokan atau biasa disebut topik.

## METODE PENELITIAN

Dalam pengerjaan ini penulis menggunakan beberapa metode dan rangkaian sebagai berikut:



Gambar 1. Blok diagram

### Input

Pada penelitian ini input diambil dari sensor passive infrared dimana sensor passive infrared yang di gunakan adalah SR-HC501. Sensor Passive infrared sensor mendeteksi suhu di

atas nol dengan memanfaatkan pancaran sinar infrared.

### Node MCU ESP-32

Board ESP 32 yang mengandung mikrokontroler menjadi tempat pengolahan data berdasarkan sensor, dan menaruh perintah dalam rangkaian buzzer dan indikator, LCD 16x2 dan lewat smartphone melalui pelaksanaan Blynk menjadi penampil keterangan jarak yg terbaca.

### LCD

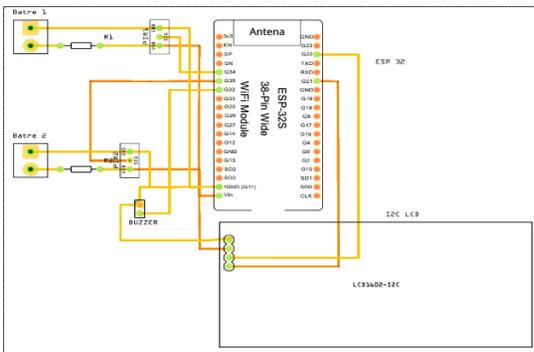
LCD berfungsi untuk menampilkan output berupa jumlah orang yang masuk dan keluar dalam satu ruangan.

### Buzzer

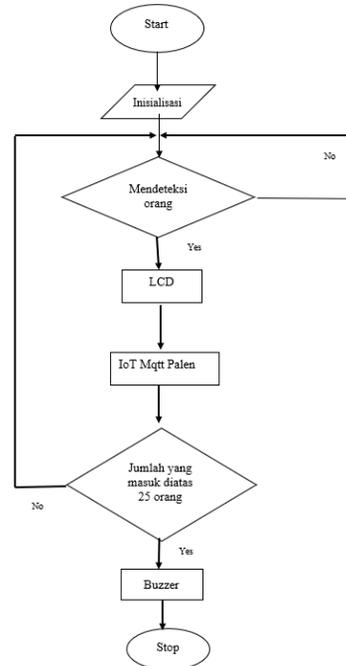
Buzzer dalam rangkaian ini berfungsi memberitahukan jarak pada bentuk suara, buzzer berbunyi menurut pelan hingga semakin cepat seiring bertambahnya jarak antara kendaraan beroda empat dan objek tertentu yg dideteksi oleh sensor Passive infrared.

### IoT MQTT Panel

IoT Mqtt Panel dalam rangkaian ini berfungsi untuk memonitoring jumlah orang dalam ruang dengan menggunakan menyambungkan ESP 32 dan Smart Phone ke WiFi yang sama.



Gambar 2. Skema rangkaian



Gambar 3. Flowchart

Algoritma mendeteksi manusia ini mendeteksi apakah manusia terdeteksi atau tidak, jika tidak maka mengulang keproses inialisasi. Setelah pengecekan manusia terdeteksi, maka ada proses membaca manusia dan menampilkan jumlah ke LCD dan melakukan pengiriman data ke IoT Mqtt Panel. Setelah pengiriman selesai sistem menampilkan hasil suhu tubuh yang sedang dideteksi saat itu dalam bentuk digital dan disimpan datanya dan menampilkan juga dalam bentuk gauge untuk mendeteksi jumlah orang yang masuk dan keluar.

Gambar 4 dan gambar 5 adalah program untuk menjalankan sensor PIR kedua. Dalam program sensor PIR pada gambar 4 dan gambar 5 untuk menjalankan fungsinya, dimana program untuk menghitung setiap orang yang terdeteksi oleh sensor PIR, program terus menerus berulang-ulang.

```

Final | Arduino 1.8.16
File Edit Sketch Tools Help

Final
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeated
  if (digitalRead(pir1) == 1) {
    orang = orang + 1;
    Serial.println("Jumlah masuk");
    Serial.println(orang);
    delay(500);
  }
  if (digitalRead(pir1) == 0) {
    Serial.println("Tidak Mendeteksi 1");
    delay(1000);
  }
}
  
```

Gambar 4. Program untuk menjalankan sensor PIR pertama

```

if (digitalRead(pir2)== 1)
{
  orang2 = orang2 + 1;
  Serial.println("Jemaat keluar");
  Serial.println (orang2);

  delay(500);
}
if (digitalRead(pir2)== 0)
{
  Serial.println("tidak mendeteksi 2");
  delay(1000);
}

```

Gambar 5. Program untuk menjalankan sensor PIR kedua

### Hasil Perancangan Rangkaian LCD

Desain selanjutnya merupakan perakitan LCD 16x2 yang dikaitkan menggunakan ESP 32 memakai kabel jumper, perangkat ini membutuhkan tegangan 5V DC, sehingga dapat langsung dijalankan memakai port ESP 32 yang juga 5V DC tanpa menaikkan pasokan voltase menurut sirkuit lain misalnya adaptor. Sirkuit LCD yg sudah terhubung ke ESP 32 misalnya gambar 6.

```

jumlah =orang - orang2;
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Masuk :");
lcd.print(orang);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Ruangan:");
lcd.print(orang2);
char hasil1[4];

```

Gambar 6. Program untuk menjalankan looping LCD

LCD merupakan alat buat menampilkan karakter data dari alat input misalnya mikrokontroler. LCD buat alat-alat mikrokontroler Ada beberapa jenis, yaitu misalnya 8x2, 16x2, 20x2, 20x4, 40x4. LCD yg dipakai pada desain kali ini merupakan jenis 16x2, yg berarti bahwa LCD ini terdiri menurut 2 baris dan 16 karakter. Deskripsi pin LCD misalnya dalam tabel 1.

Tabel 1. Keterangan pin LCD 16x2

| Port ESP32 | PIN | NAMA         | KETERANGAN |
|------------|-----|--------------|------------|
| GND        | 1   | GND          | Ground     |
| +5V        | 2   | VCC          | +5V        |
| SDA        | 22  | Serial Data  | Analog     |
| SCL        | 21  | Serial Clock | Analog     |

### Hasil Perancangan Rangkaian Buzzer

Tahap selanjutnya merupakan desain Buzzer yg terhubung ke ESP 32. Untuk buzzer sendiri membutuhkan tegangan sebesar 5V. Buzzer berfungsi untuk menginformasikan bahwa jumlah jemaat yang masuk sudah mencapai 25 orang atau lebih dari 25 orang. Untuk dapat menjalankan buzzer yg sudah terhubung ke ESP 32, sumber diperlukan yg dimasukkan pada Esp 32 misalnya yang ditunjukkan dalam gambar 7 berikut:



Gambar 7. Program untuk menjalankan buzzer

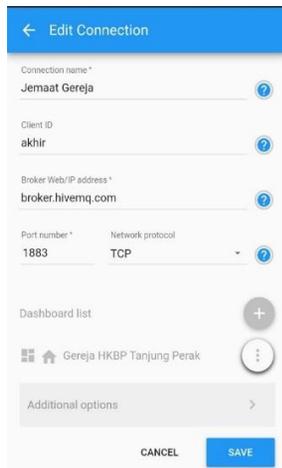
Buzzer dalam ini merupakan hasil menurut, buat keterangan Pin-pin yg dipakai ditunjukkan dalam tabel berikut 2.

Tabel 2. Keterangan pin buzzer

| Port ESP 32 | Komponen   |
|-------------|------------|
| 36          | +5V buzzer |
| GND         | GND        |

### Mensetting MQTT Panel

Setelah sudah mengabungkan seluruh komponen menjadi satu menggabungkannya Protokol MQTT, sehingga hasil yang keluar dapat di pantai dari SmartPhone. MQTT Panel ini sudah disediakan melalui Play Store yang ada di Smart Phone android. Setelah melakukan ini memasukkan ke dalam IOT MQTT Panel dan mensetting, sehingga hasil dapat dimonitoring di Smart Phone. Untuk tahap berikutnya memasukkan setingan ke dalam programnya yang telah bergabung dengan komponen seperti gambar 8.



Gambar 8. Pengaturan awal IoT MQTT Panel

Dalam melakukan hal ini Smart Phone dan Program harus menggunakan satu perangkat WiFi yang sama. Berikutnya adalah melakukan setting pada tampilan yang ditampilkan pada Smart Phone.

### Pengujian

Setelah rangkaian sudah terpasang pengujian dilakukan menjadi 2, yang pertama diuji ketinggian supaya mengetahui apakah orang yang lewat atau hewan yang sedang lewat, penulis mengukur dengan menggunakan tinggi 1 meter, untuk menghindari binatang seperti anjing dan kucing terdeteksi, namun pengguna kursi roda masih dapat terdeteksi. Pada tahap ini merupakan pengujian terhadap sensor yang sudah terpasang dan sudah dapat mendeteksi. Pada tahap ini sensor passive infrared atau PIR mendeteksi pada jarak aman semua objek berjalan melewati sensor untuk membuktikan apakah hanya manusia aja yang dapat terdeteksi oleh sensor.

Pada tahap ini dilakukan uji untuk mendapatkan jarak yang dapat ditangkap oleh sensor Passive infrared. Batas pengambilan data mulai dari 5 cm - 100 cm, menggunakan kelipatan 5 cm, hasilnya dapat ditampilkan

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan pengujian deteksi objek ini adalah untuk mendeteksi pergerakan yang mendekati objek yang memasuki ruangan atau mendekat ke sensor passive infrared.

Tabel 3. Data hasil pengujian dari pengukuran jarak sensor Passive Infrared

| Jarak Pengukuran Dengan Meteran (cm) | Pengukuran Sensor PIR di Pintu Masuk | Pengukuran Sensor PIR di Pintu Keluar | Waktu (Detik) |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------|
| 5                                    | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 5                                    | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 5                                    | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 5                                    | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 5                                    | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 10                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 10                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 10                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 10                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 10                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 10                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 15                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 15                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 15                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 15                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 15                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 20                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 20                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 20                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 20                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 20                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 20                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 20                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 20                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 25                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 25                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 25                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 25                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 25                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 30                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 30                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 30                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 30                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 30                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 30                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 30                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 30                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 35                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 35                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 35                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 35                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 35                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 35                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 35                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 35                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 40                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 40                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 40                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 40                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 40                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 40                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 40                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 45                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 45                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 45                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 45                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 45                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 45                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 45                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 45                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 50                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 50                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 50                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 50                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 50                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 50                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 50                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 50                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 55                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 55                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 55                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 55                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 55                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 55                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 55                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 55                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 60                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 60                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 60                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 60                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 60                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |
| 60                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 5             |

| Jarak Pengukuran Dengan Meteran (cm) | Pengukuran Sensor PIR di Pintu Masuk | Pengukuran Sensor PIR di Pintu Keluar | Waktu (Detik) |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------|
| 65                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 7             |
| 65                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 7             |
| 65                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 7             |
| 65                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 7             |
| 70                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 7             |
| 70                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 7             |
| 70                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 7             |
| 70                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 7             |
| 70                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 7             |
| 75                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 7             |
| 75                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 7             |
| 75                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 7             |
| 75                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 7             |
| 80                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 7             |
| 80                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 7             |
| 80                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 7             |
| 80                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 7             |
| 80                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 7             |
| 85                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 9             |
| 85                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 9             |
| 85                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 9             |
| 85                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 9             |
| 85                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 9             |
| 90                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 9             |
| 90                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 9             |
| 90                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 9             |
| 90                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 9             |
| 95                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 10            |
| 95                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 10            |
| 95                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 10            |
| 95                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 10            |
| 95                                   | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 10            |
| 100                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 10            |
| 100                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 10            |
| 100                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 10            |
| 100                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | 10            |
| 105                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 105                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 105                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 105                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 105                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 105                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 110                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 110                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 110                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 110                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 110                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 110                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 115                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 115                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 115                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 115                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |

| Jarak Pengukuran Dengan Meteran (cm) | Pengukuran Sensor PIR di Pintu Masuk | Pengukuran Sensor PIR di Pintu Keluar | Waktu (Detik) |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------|
| 115                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 115                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 115                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 115                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 115                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 120                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 120                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 120                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 120                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 120                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 120                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 120                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 125                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 125                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 125                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 125                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 125                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 125                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 125                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 125                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 130                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 130                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 130                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 130                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 130                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 130                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 135                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 135                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 135                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 135                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 135                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 135                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 140                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 140                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 140                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 140                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 140                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 140                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 145                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 145                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 145                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 145                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |
| 145                                  | Tidak                                | Tidak                                 | -             |
| 145                                  | Terdeteksi                           | Terdeteksi                            | -             |





Gambar 9. Pengujian alat di Gereja HKBP Tanjung Perak Surabaya

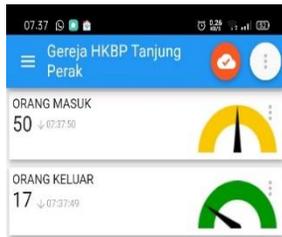
Tabel 4. Data hasil pengujian di HKB Tanjung Perak Surabaya

| Deteksi Jemaat | PIR Di Pintu masuk | PIR di pintu keluar | Buzzer (Sesuai Kuota Ruangan) | Waktu (Detik) |
|----------------|--------------------|---------------------|-------------------------------|---------------|
| Jemaat ke 1    | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Tidak Berbunyi                | 5             |
| Jemaat ke 2    | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Tidak Berbunyi                | 5             |
| Jemaat ke 3    | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Tidak Berbunyi                | 5             |
| Jemaat ke 4    | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Tidak Berbunyi                | 5             |
| Jemaat ke 5    | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Tidak Berbunyi                | 5             |
| Jemaat ke 6    | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Tidak Berbunyi                | 5             |
| Jemaat ke 7    | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Tidak Berbunyi                | 5             |
| Jemaat ke 8    | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Tidak Berbunyi                | 5             |
| Jemaat ke 9    | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Tidak Berbunyi                | 5             |
| Jemaat ke 10   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Tidak Berbunyi                | 5             |
| Jemaat ke 11   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Tidak Berbunyi                | 5             |
| Jemaat ke 12   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Tidak Berbunyi                | 5             |
| Jemaat ke 13   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Tidak Berbunyi                | 5             |
| Jemaat ke 14   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Tidak Berbunyi                | 5             |
| Jemaat ke 15   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Tidak Berbunyi                | 5             |
| Jemaat ke 16   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Tidak Berbunyi                | 5             |
| Jemaat ke 17   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Tidak Berbunyi                | 5             |
| Jemaat ke 18   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Tidak Berbunyi                | 5             |
| Jemaat ke 19   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Tidak Berbunyi                | 5             |
| Jemaat ke 20   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Tidak Berbunyi                | 5             |

| Deteksi Jemaat | PIR Di Pintu masuk | PIR di pintu keluar | Buzzer (Sesuai Kuota Ruangan) | Waktu (Detik) |
|----------------|--------------------|---------------------|-------------------------------|---------------|
| Jemaat ke 21   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Tidak Berbunyi                | 5             |
| Jemaat ke 22   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Tidak Berbunyi                | 5             |
| Jemaat ke 23   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Tidak Berbunyi                | 5             |
| Deteksi Jemaat | PIR Di Pintu masuk | PIR di pintu keluar | Buzzer (Sesuai Kuota Ruangan) | Waktu (Detik) |
| Jemaat ke 24   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Tidak Berbunyi                | 5             |
| Jemaat ke 25   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Tidak Berbunyi                | 5             |
| Jemaat ke 26   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Berbunyi                      | 5             |
| Jemaat ke 27   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Berbunyi                      | 5             |
| Jemaat ke 28   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Berbunyi                      | 5             |
| Jemaat ke 29   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Berbunyi                      | 5             |
| Jemaat ke 30   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Berbunyi                      | 5             |
| Jemaat ke 31   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Berbunyi                      | 5             |
| Jemaat ke 32   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Berbunyi                      | 5             |
| Jemaat ke 33   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Berbunyi                      | 5             |
| Jemaat ke 34   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Berbunyi                      | 5             |
| Jemaat ke 35   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Berbunyi                      | 5             |
| Jemaat ke 36   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Berbunyi                      | 5             |
| Jemaat ke 37   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Berbunyi                      | 5             |
| Jemaat ke 38   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Berbunyi                      | 5             |
| Jemaat ke 30   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Berbunyi                      | 5             |
| Jemaat ke 40   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Berbunyi                      | 5             |
| Jemaat ke 41   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Berbunyi                      | 5             |
| Jemaat ke 42   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Berbunyi                      | 5             |
| Jemaat ke 43   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Berbunyi                      | 5             |
| Jemaat ke 44   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Berbunyi                      | 5             |
| Jemaat ke 45   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Berbunyi                      | 5             |
| Jemaat ke 46   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Berbunyi                      | 5             |
| Jemaat ke 47   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Berbunyi                      | 5             |
| Deteksi Jemaat | PIR Di Pintu masuk | PIR di pintu keluar | Buzzer (Sesuai Kuota Ruangan) | Waktu (Detik) |
| Jemaat ke 48   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Berbunyi                      | 5             |
| Jemaat ke 49   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Berbunyi                      | 5             |
| Jemaat ke 50   | Terdete ksi        | Terdet eksi         | Berbunyi                      | 5             |

## Pengujian IOT MQTT Panel

Setelah melakukan pengujian alat IOT MQTT Panel yang di Smart Phone menunjukkan berapa orang yang terdeteksi oleh sensor, seperti pada gambar 10 dan gambar 11.



Gambar 10. Jumlah jemaat masuk



Gambar 11. Jumlah orang keluar

## Pembahasan

Sistem kerja berdasarkan pengujian ini dapat disimpulkan bahwa objek yang tingginya lebih dari 1 meter dapat terdeteksi oleh sensor passive infrared, kecepatan sensor dalam menerima dan mengirim data membutuhkan waktu 5 detik - 10 detik, di saat sensor mendeteksi objek diteruskan ke ESP32 dari ESP 32 di proses, sehingga dapat ditampilkan di LCD.

## KESIMPULAN

Adapun beberapa kesimpulan dari perancangan alat pendeteksi jarak aman yang telah diuji sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini telah berhasil membuat rangkaian menghitung jumlah jemaat yang masuk dan yang keluar di pintu Gereja HKBP Tanjung Perak menggunakan sensor PIR yang dihubungkan ke ESP 32, kemudian hasil perhitungan kedua sensor tersebut dikirim Smartphone.
2. Hasil deteksi dari sensor PIR dapat mendeteksi obyek pada jarak 5 cm - 100 cm.
3. Hasil pembacaan data oleh sensor PIR sampai dengan data tampil di LCD dan IoT MQTT Panel di smartphone memerlukan rata-rata waktu 7.35 detik.

Ramses Tumbur Marandong Tampubolon, Heri Praktikno, Yosefine Triwidayastuti, Weny Indah Kusumawati  
JCONES Vol. 11, No. 1 (2022) Hal: 99

## SARAN

Setelah melakukan perancangan ini adapun beberapa hal yang diperoleh yang dapat dijadikan untuk perancangan lebih lanjut yaitu:

1. Menambah fitur untuk menghitung jumlah orang dalam ruangan.
2. Menghitung jumlah jemaat Gereja yang masuk, keluar, dan jumlah orang dalam ruangan tidak menggunakan sensor tetapi menggunakan kamera misalkan, menggunakan YOLO, SSD atau Faster-RCNN.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahadiah, S., Muharnis, dan Agustiawan (2017). "Implementasi Sensor PIR Pada Peralatan Elektronik Berbasis Microcontroller". *Jurnal Inovtek Polbeng*, Vol. 07 (1). 29-34.
- ESP32-WROOM-32 Datasheet V2.8, Espressif Systems, Page 3, 2019 diakses pada 28 Juni 2019, Pukul 21.00.
- Hidayat, R., Christiono, dan Sapudin, B.S. (2018). "Perancangan Sistem Keamanan Rumah Berbasis IoT dengan NodeMCU ESP8266 menggunakan sensor PIR HC-SR501 dan Sensor Smoke Detector." *Jurnal Kilat*. Vol. 7 (2). 139- 148.
- Journal, G. M., Sponsored, I. E., Issue, W. J., dan December, J.-. (2015). 'Digital Photography' and Anthropological Documentation In. 6(1), 1-14.
- Marnis, Y., 2011, Implementasi Sensor PIR (Passive Infrared Receiver) KC7783R pada Sistem Pengaman Ruang Berbasis Mikrokontroler dengan Keluaran Suara, Tesis, FMIPA, Universitas Andalas, Padang.
- Yokotani, dan Sasaki. 2016. Comparison with HTTP and MQTT on Required Network Resources for IoT, International Conference on Control Electronics Renewable Energy and Communication, IEEE, 1 - 6, 2016.