



**RANCANG BANGUN PERHITUNGAN JEMAAT DI HKBP TANJUNG  
PERAK MENGGUNAKAN SENSOR PASSIVE INFRARED BERBASIS  
*INTERNET OF THINGS***



**Oleh :**  
**RAMSES TUMBUR MARDONG TAMPUBOLON**  
**17410200020**

---

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA**  
**UNIVERSITAS DINAMIKA**  
**2022**

**RANCANG BANGUN PERHITUNGAN JEMAAT DI HKBP TANJUNG  
PERAK MENGGUNAKAN SENSOR PASSIVE INFRARED BERBASIS  
*INTERNET OF THINGS***

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Sarjana Teknik**



Oleh :

**Nama : Ramses Tumbur Maradong Tampubolon**

**NIM :17410200020**

**Program Studi : S1 Teknik Komputer**

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS DINAMIKA  
2022**

**Tugas Akhir**

**RANCANG BANGUN PERHITUNGAN JEMAAT DI HKBP TANJUNG  
PERAK MENGGUNAKAN SENSOR PASSIVE INFRARED BERBASIS  
*INTERNET OF THINGS***

Dipersiapkan dan disusun oleh  
**Ramses Tumbur Maradong Tampubolon**  
NIM: 17410200020

Telah diperiksa, diuji dan disetujui oleh Dewan Penguji  
Pada: 08 Januari 2022

**Susunan Dewan Pembahas**

**Pembimbing**

I. **Heri Praktikno, M.T., MTCNA., MTCRE.**  
NIDN. 0716117302


  
Digitally signed by  
Universitas Dinamika  
Date: 2022.01.12  
20:43:36 +07'00'

II. **Yosefine Triwidyastuti, M.T.**  
NIDN. 0729038504

  
Digitally signed by  
Universitas Dinamika  
Date: 2022.01.12  
19:46:40 +07'00'

**Pembahas**

**Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT.**  
NIDN 0721047201

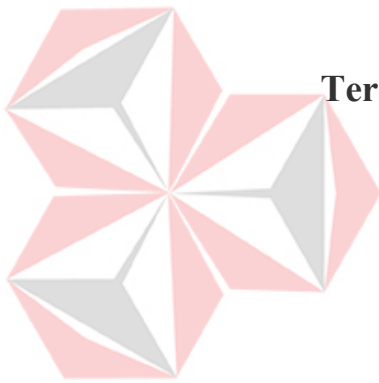
  
Weny Indah Kusumawati  
cn=Weny Indah Kusumawati,  
o=Teknologi dan Informatika,  
Undika, ou=Teknik Komputer,  
email=weny@dinamika.ac.id,  
c=ID  
2022.01.13 08:17:01 +07'00'

**Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk  
memperoleh gelar sarjana**

  
Digitally signed by  
Universitas Dinamika  
Date:  
2022.01.26  
08:55:04 +07'00'

**Tri Sagirani, S.Kom., M.MT.**  
NIDN. 0731017601

**Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika  
UNIVERSITAS DINAMIKA**



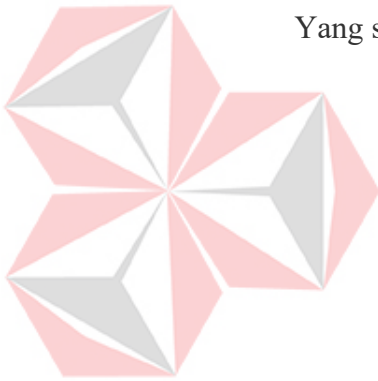
**Terbang seperti Cadillac menusuk seperti Beemer**

UNIVERSITAS  
**Dinamika**

Kupersembahkan Kepada

Bapak, Ibu, Kakak, Adik

Yang selalu mendukung, memotivasi dan menyisipkan nama saya  
dalam doa-doa terbaiknya.



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

**SURAT PERNYATAAN  
PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Sebagai mahasiswa Universitas Dinamika, Saya :

Nama : **Ramses Tumbur Maradong Tampubolon**

NIM : **17410200020**

Program Studi : **SI Teknik Komputer**

Fakultas : **Fakultas Teknologi dan Informatika**

Jenis Karya : **Laporan Tugas Akhir**

Judul Karya : **RANCANG BANGUN PERHITUNGAN JEMAAT DI HKBP TANJUNG PERAK MENGGUNAKAN SENSOR PASSIVE INFRARED BERBASIS INTERNET OF THINGS**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, Saya menyetujui memberikan kepada Universitas Dinamika Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas seluruh isi/sebagian karya ilmiah Saya tersebut diatas untuk disimpan, dialihmediakan, dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama Saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
2. Karya tersebut diatas adalah hasil karya asli Saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya, atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini semata-mata hanya sebagai rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka Saya.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiasi pada karya ilmiah ini, maka Saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada Saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 13 Desember 2021



Ramses Tumbur Maradong Tampubolon  
Nim: 17410200020

## 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 akan 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

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas rahmat yang diberikan karena pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Perhitungan Jemaat di HKBP Tanjung Perak Menggunakan Sensor Passive Infrared Berbasis Internet of Things”. Dalam proses menyelesaikan laporan ini, penulis mendapat banyak bimbingan dan dukungan dari banyak pihak, oleh karena penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orangtua dan saudara tercinta yang telah memberikan banyak dukungan baik dalam bentuk moril dan materil.
2. Pemimpin Gereja HKBP Tanjung Perak Pdt. Dotur Purba, selaku pendeta Ressort Surabaya Utara dan Pdt Aku Rindu Iring Tuhan Tambunan, S.Th., selaku pendata fungsional HKBP Tj.Perak.
3. Kepada Parhalado HKBP Tanjung Perak dan seluruh Jemaat HKBP Tanjung Perak Surabaya.
4. Bapak Pimpinan Universitas Dinamika yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk banyak belajar di Universitas Dinamika.
5. Bapak Heri Pratikno, M.T., MTCNA., MTCRE., dan Ibu Yosefine Triwidyastuti, M.T., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Kepada saudari Dewi Manalu, yang telah menemani saya dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, walaupun sering tidur.
7. Seluruh pihak yang tak dapat dijelaskan satu – persatu.

Surabaya, 8 Januari 2022

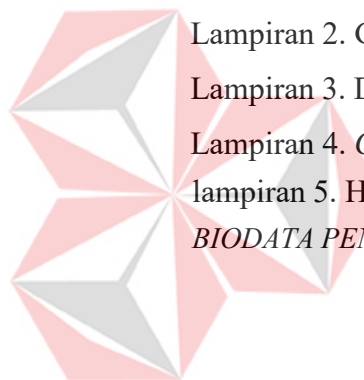
Penulis



## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	2
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Node MCU ESP-32.....	4
2.2 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	5
2.3 Buzzer.....	6
2.4 IoT MQTT Panel.....	7
2.5 Sensor <i>Passive Infrared</i> (PIR).....	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	10
3.1 Blok Diagram.....	10
3.3.1 <i>Passive Infrared</i> .....	10
3.3.2 Proses.....	10
3.3.3 <i>Output</i> .....	11
3.2 Skema Rangkaian.....	12
3.3 <i>Flowchart</i> .....	13
3.4 Pengujian IoT MQTT Panel.....	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
4.1 Hasil Perancangan Sensor <i>Passive Infrared</i> .....	15
4.2 Hasil Perancangan Rangkaian LCD.....	18
4.3 Hasil Perancangan Rangkaian Buzzer.....	20
4.4 Hasil Rancangan Keseluruhan.....	20

4.5	Menyetting MQTT Panel.....	22
4.6	Pengujian Alat.....	24
4.6.1	Pengujian Sensor <i>Passive Infrared</i> .....	24
4.6.2	Pengujian Sensor <i>Passive Infrared</i> Terhadap Jemaat.....	28
4.6.3	Pengujian IOT MQTT Panel.....	31
4.7	Pembahasan.....	32
	BAB V PENUTUP.....	33
5.1	Kesimpulan.....	33
5.2	Saran.....	33
	DAFTAR PUSTAKA.....	34
	BIODATA PENULIS.....	35
	LAMPIRAN.....	36
	Lampiran 1. Gambar Pengujian Sensor PIR.....	35
	Lampiran 2. Gambar Tampilan IoT MQTT Panel.....	373
	Lampiran 3. Data Hasil Pengujian Dari Pengukuran Jarak Sensor PIR.....	38
	Lampiran 4. <i>Coding</i> .....	48
	lampiran 5. Hasil <i>Turnitin</i> .....	51
	BIODATA PENULIS.....	53



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Node MCU ESP 32.....	4
Gambar 2.2 Datasheet Node MCU 32 (ESP32-WROOM-32 Datasheet V2.8).....	5
Gambar 2.3 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	6
Gambar 2.4 Buzzer.....	7
Gambar 2.5 MQTT <i>broker</i> .....	7
Gambar 2.6 Fitur-fitur Iot MQTT Panel.....	8
Gambar 2.7 Sensor PIR.....	9
Gambar 3.1 Blok diagram.....	10
Gambar 3.2 Skema rangkaian.....	12
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> .....	13
Gambar 4.1 Rangkaian sensor <i>Passive Infrared</i> .....	15
Gambar 4.2 Pengenalan <i>library</i> ESP 32.....	16
Gambar 4.3 Pengenalan variabel pada port ESP 32.....	16
Gambar 4.4 Program untuk menjalankan sensor PIR pertama.....	16
Gambar 4.5 Program untuk menjalankan sensor PIR kedua.....	17
Gambar 4.6 Hasil Pengukuran saat sensor <i>Passive Infrared</i> dijalankan.....	17
Gambar 4.7 Rangkaian LCD.....	18
Gambar 4.8 Program untuk header LCD.....	19
Gambar 4.9 Program untuk menjalankan <i>looping</i> LCD.....	19
Gambar 4.10 Tampilan LCD.....	19
Gambar 4.11 Program untuk menjalankan buzzer.....	20
Gambar 4.12 Sensor PIR masuk.....	21
Gambar 4.13 Sensor PIR keluar.....	21
Gambar 4.14 Download IoT MQTT Panel.....	22
Gambar 4.15 Pengaturan awal IoT MQTT Panel.....	23
Gambar 4.16 Menggabungkan pengaturan IoT MQTT Panel.....	23
Gambar 4.17 Pengaturan <i>Gauge</i> .....	24
Gambar 4.18 Pengujian PIR.....	25
Gambar 4.19 Pengujian sensor PIR di pintu masuk.....	27
Gambar 4.20 Pengujian sensor PIR di pintu keluar.....	28

Gambar 4.21 Pengujian alat di Gereja HKBP Tanjung Perak Surabaya.....	29
Gambar 4.22 Jumlah jemaat masuk.....	31
Gambar 4.23 Jumlah orang keluar.....	32



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi LCD.....	6
Tabel 4.1 Keterangan pin sensor <i>Passive Infrared</i> .....	16
Tabel 4. 2 Keterangan pin LCD 16x2.....	18
Tabel 4.3 Keterangan pin buzzer.....	20
Tabel 4. 4 Pengguna port Arduino dan ESP 32 pada rangkaian keseluruhan.....	21
Tabel 4.5 Pengujian ketinggian sensor.....	25
Tabel 4.6 Data hasil pengujian dari pengukuran jarak sensor <i>Passive Infrared</i> ....	25
Tabel 4.7 Data hasil pengujian di HKB Tanjung Perak Surabaya.....	29



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

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

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

Semakin besarnya perubahan jaman dan kemajuan teknologi di tengah-tengah kehidupan semua, 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 mikrokontroller sudah dipastikan dapat membantu dalam proses perhitungan orang yang melakukan kegiatan dalam Gereja HKBP Tanjung Perak Surabaya.

Penggunaan mikrokontroller dapat dilihat dalam kehidupan sehari-hari apalagi disaat pandemik Covid-19 saat ini. Salah satu fungsi mikrokontroller adalah memudahkan orang untuk melakukan suatu kegiatan. Passive infrared adalah sensor yang menggunakan infrared sebagai pemancar dan mendeteksi suatu obyek. Dalam penelitian sensor PIR dapat diimplementasikan pada peralatan elektronik berbasis

mikrokontroler (Ahadiyah, S., Muharnis, dan Agustawan, 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 terkenajamur.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja perangkat sensor passive infrared bekerja dalam gereja HKBP Tanjung Perak?
2. Bagaimana kinerja ESP 32 terhadap IoT Mqtt Panel dalam sistem perhitungan jemaat HKBP Tanjung Perak?

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang didapat hanya digunakan untuk memantau jumlah orang yang masuk dan keluar dari ruangan.
2. Sistem pengujian dengan menempatkan dua alat di pintu keluar dan pintu masuk gedung.

## 1.4 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui kinerja dari sensor infrared dalam menghitung jumlah orang yang masuk ataupun keluar dari ruangan Gereja HKBP Tanjung Perak Surabaya.
2. Mampu mengetahui kinerja komunikasi jarak jauh antara ESP 32 dan IoT MQTT Panel dalam transmisi data hasil perhitungan jumlah orang dalam ruangan menggunakan sensor *Passive Infrared*.

## 1.5 Manfaat

Adapun dari penelitian ini dapat diperoleh manfaat sebagai berikut:



UNIVERSITAS  
**Dinamika**



1. Sebagai penulis: untuk menambah pengetahuan dan penerapan tentang teknologi menusia menggunakan sensor *Passive Infrared*.
2. Sebagai mahasiswa: menjadi literature bagi mahasiswa yang melakukan penelitian menggunakan *Passive Infrared*.
3. Sebagai Gereja HKBP Tanjung Perak: mempermudah dalam perhitungan jumlah orang



UNIVERSITAS  
Dinamika

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Node MCU ESP-32

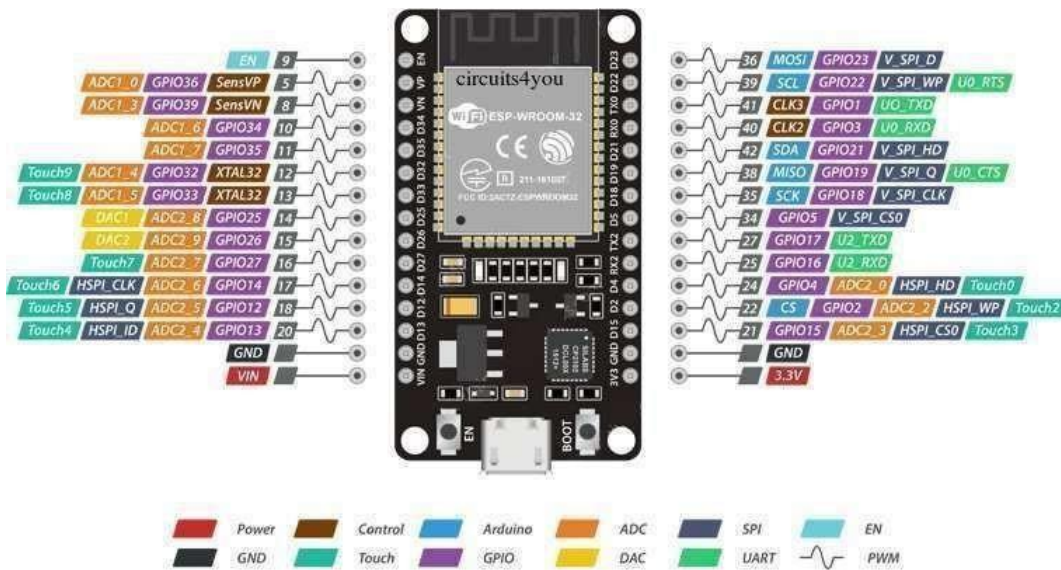
Contoh mikrokontroler yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah Nodemcu. Nodemcu adalah platform *Internet of Things* open source yang terdiri dari bahan-bahan berupa ESP 32 pada chip ESP 32 yang dibentuk oleh sistem esepreseive.



Gambar 2.1 Node MCU ESP 32  
(Sumber: rep.alphabetcubator.id)

Node MCU dapat disimulasikan menggunakan kartu Arduino yang terhubung dengan ESP8622. 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 nodemcus lebih ditingkatkan. Beberapa fungsi yang tersedia termasuk, misalnya, fungsi yang ditunjukkan pada Gambar 2.3 10, port GPIO sesuai dengan D0-D10.

1. 18 ADC (*Analog Digital Converter*, berfungsi untuk merubah 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.



ESP32 Dev. Board Pinout

Gambar 2.2 Datasheet Node MCU 32 (ESP32-WROOM-32 Datasheet V2.8)

(Sumber: rep.alphabetincubator.id)

## 2.2 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).



Gambar 2.3 *Liquid Crystal Display (LCD)*

(Sumber: [elekkomp.blogspot.com](http://elekkomp.blogspot.com))

Tabel 2.1 Spesifikasi LCD

No Pin	Nama	Keterangan
1	GND	Ground
2	VCC	+5V
3	VEE	Contras
4	RS	Register Select
5	RW	Read/Write
6	E	Enable
7-14	D0-D7	Data Bit 0-7
15	A	Anoda (Back Light)
16	K	Katoda (Back Light)

### 2.3 Buzzer

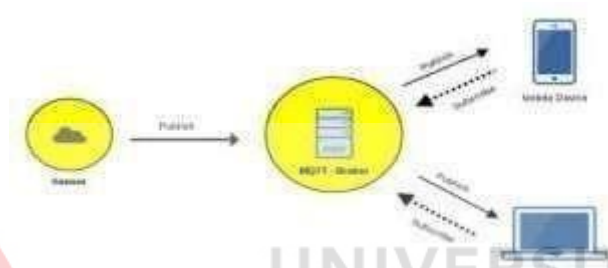
Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang fungsinya untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran. Prinsip kerja klakson pada dasarnya sama dengan cincin yang dipasang pada diafragma. Kemudian kumparan menghasilkan elektromagnetik, dan kumparan tertarik atau keluar, tergantung pada arah sekarang juga. 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.



Gambar 2.4 Buzzer

(Sumber: [www.aldyrazor.com](http://www.aldyrazor.com))

## 2.4 IoT MQTT Panel



Gambar 2.5 MQTT broker

(Sumber: [www.medium.com](http://www.medium.com))

*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 topic. Berikut adalah fitur-fitur pada IoT MQTT Panel seperti Gambar 2.5 di bawah ini.



Gambar 2.6 Fitur-fitur Iot MQTT Panel

Keterangan:

1. Button
2. Slider
3. Switch
4. LED Indicator
5. Combo Box
6. Radio Buttons
7. Multi-State Indicator
8. Linear Progress
9. Circular Progress
10. Vertical Meter
11. Gauge
12. Color Picker
13. Time Picker
14. Text Input
15. Text Log
16. Line graph
17. Bar graph
18. Chart
19. URI Launcher



UNIVERSITAS  
Dinamika

## 2.5 Sensor Passive Infrared (PIR)

Sensor Passive Infrared atau yang di singkat dengan sensor PIR adalah sensor yang mendeteksi suhu diatas nol dengan memanfaatkan pancaran sinar inframerah, sensor menangkap pancaran dari tubuh manusia, yang kemudian sirkuit amplifier yang menguatkan arus, sehingga mendapatkan perbandingan dengan comparator sensor, sehingga mendapatkan ouput. Sensor Passive Infrared hanya membutuhkan tegang sebesar DC sebesar 5V cukup efektif untuk mendeteksi gerak dalam jarak 5 meter. Menurut (Marnis, 2011) sampai dengan sensor bisa mencapai jarak 6 meter . Kecepatan sensor menjadapat data membutuhkan waktu sekitar 4.4 detik.

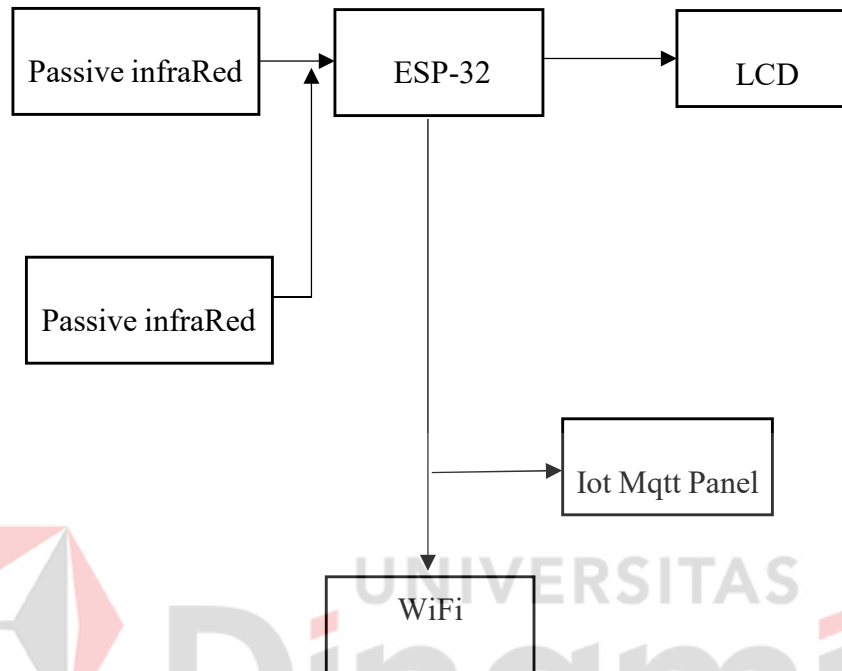


Gambar 2.7 Sensor PIR

(Sumber: [rozer86.wordpress.com/](http://rozer86.wordpress.com/))

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Blok Diagram



Gambar 3.1 Blok diagram

Pada blok diagram diatas, beberapa bagian memiliki tugas masing-masing. Berikut ini adalah daftar dan penjelasan setiap bagian pada blok diagram.

#### 3.3.1 *Passive Infrared*

Pada Tugas Akhir ini yang digunakan sebagai input adalah *Passive Infrared*. Sensor Passive Infrared adalah sensor yang mendeteksi suhu di atas nol dengan memanfaatkan pancaran sinar infrared.

#### 3.3.2 **Proses**

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 & lewat smartphone melalui pelaksanaan IoT MQTT panel



menjadi penampil keterangan jumlah orang yang terbaca.

### 3.3.3 Output

Ada beberapa bagian yang menjadi output:

1. LCD

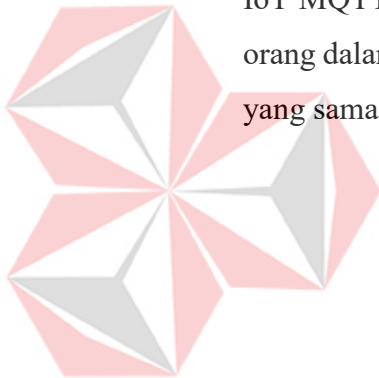
LCD berfungsi untuk menampilkan output berupa jumlah orang yang masuk dan keluar dalam satu ruangan.

2. Buzzer

Buzzer dalam rangkaian ini berfungsi memberitahukan dalam bentuk suara, buzzer berbunyi saat jumlah orang yang memasuki ruangan gereja melebihi 25 Orang.

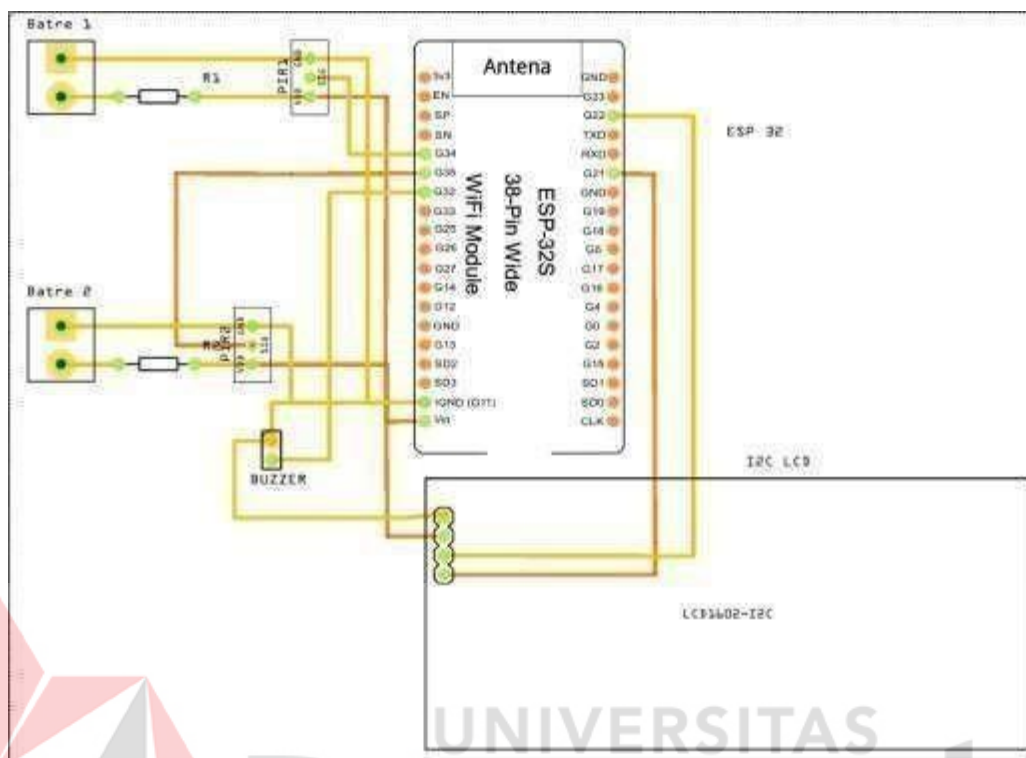
3. IoT MQTT Panel

IoT MQTT Panel dalam rangkaian ini berfungsi untuk memonitoring jumlah orang dalam ruang dengan menyambungkan ESP 32 dan Smartphone ke WiFi yang sama.



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

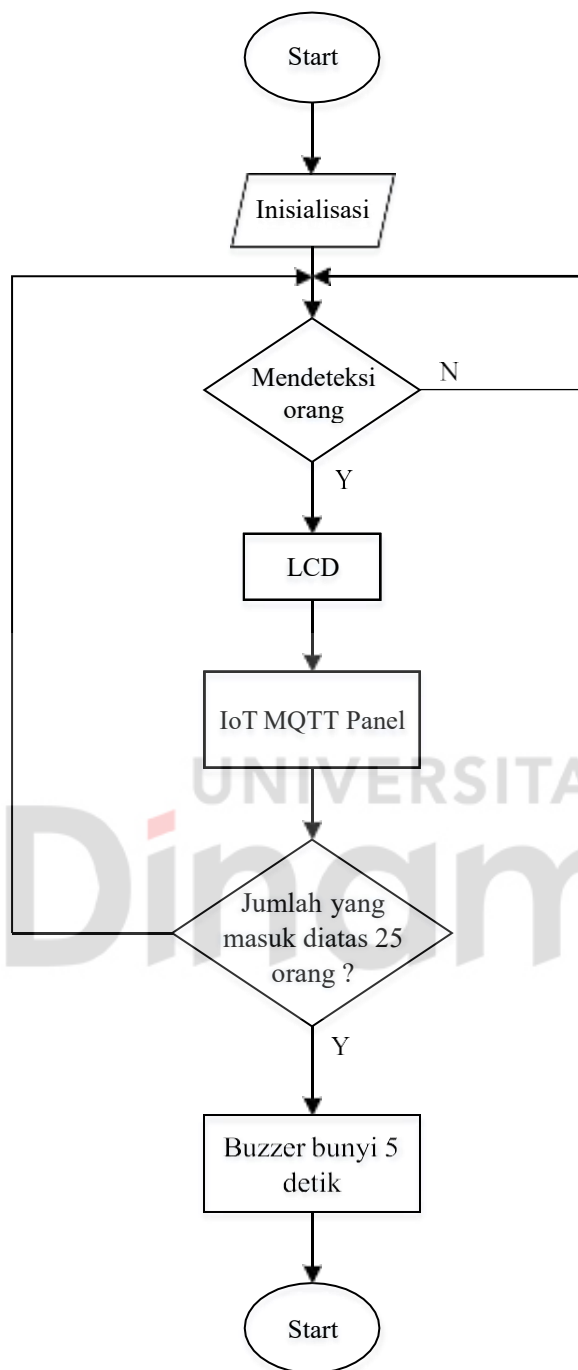
### 3.2 Skema Rangkaian



Gambar 3.2 Skema rangkaian

Pada pembahasan ini, desain rangkaian untuk mendeteksi apakah ada orang yang masuk atau keluar dalam sebuah ruangan menggunakan sensor PIR. Rangkaian yang dibuat menggunakan perangkat lunak Fritzing. Seperti pada gambar 3.2, dimana sensor PIR ini bekerja saat daya yang diterima adalah 5 Volt, sehingga penulis menambahkan baterai sebagai sumber tegangan. Setelah sensor mendapatkan sumber tegangan tambahan, lalu menghubungkan ke Vin dan Vout mikrokontroler supaya sensor berjalan dengan maksimal. Setelah itu data yang telah terbaca ditampilkan di LCD 16 x 2. Jika jumlah yang memasuki ruangan melebihi batas Buzzer berbunyi. Fungsi dari Esp 32 adalah untuk mengirim semua hasil penghitungan jemaat yang keluar dan masuk anak masuk ke aplikasi Iot MQTT Panel.

### 3.3 Flowchart



Gambar 3.3 Flowchart

Algoritma mendeteksi manusia ini, mendeteksi apakah manusia terdeteksi atau tidak, jika tidak maka mengulang ke proses inisialisasi. 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 ditampilkan juga dalam bentuk gauge untuk mendeteksi jumlah orang yang masuk dan keluar.

### **3.4 Pengujian IoT MQTT Panel**

Proses tes IoT MQTT Panel dilakukan dengan memberikan data yang terdeteksi memasuki lingkungan gereja berdasarkan sensor *Passive Infrared* ke aplikasi IoT MQTT Panel. Jika data masuk dan dapat ditampilkan di aplikasi IoT MQTT Panel berarti pengujian telah berhasil.



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Perancangan Sensor *Passive Infrared*

Pada tahap ini, desain serangkaian sensor *Passive Infrared* yang terhubung langsung menggunakan ESP 32. Sirkuit ini memakai 2 sensor *Passive Infrared* tipe HC-SR 501 yang dipasang pada kotak masing sirkuit. Sirkuit sensor ultrasonik ini sepenuhnya dikontrol oleh mikrokontroler, yaitu ESP 32 input dan outputnya. Hasil desain sensor PIR bisa dilihat dalam Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Rangkaian sensor *Passive Infrared*

Sensor *Passive Infrared* ini berfungsi untuk mendeteksi obyek atau obyek lain yang ada di sekitarnya, menggunakan infrared mendeteksi jarak yang akurat 1 meter. Sensor Passive harus menerima daya sebesar 5 Volt, sehingga harus memasang tambahan baterai sebesar 9 Volt, supaya sensor *Passive Infrared* bisa bekerja dan harus menggabungkan ke Vin dan Vout Mikrokontroler supaya data lebih akurat.

Tabel 4.1 Keterangan pin sensor *Passive Infrared*

Port Esp32	Komponen
34	Data pin sensor <i>Passive infrared</i> pertama
35	Data pin sesor <i>Passive Infrared</i> ke dua



```
#include <WiFi.h>
#include <PubSubClient.h>
```

Gambar 4.2 Pengenalan library ESP 32

```
#define pirl 34
#define pir2 35
```

Gambar 4.3 Pengenalan variabel pada port ESP 32

Pengenalan variabel diperlukan, sehingga data ESP 32 terkirim pada alamat yang sudah disiapkan seperti pada Gambar 4.3.



```
Final | Arduino 1.8.16
File Edit Sketch Tools Help

Final
}

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

Gambar 4.4 Program untuk menjalankan sensor PIR pertama

```

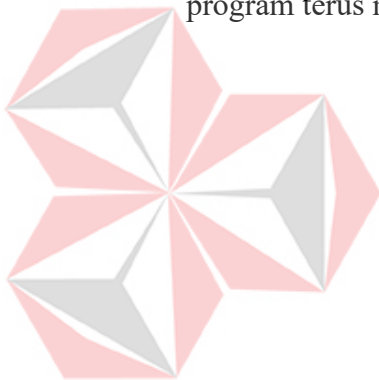
if (digitalRead(pir2)== 1)
{
orang2 = orang2 + 1;
Serial.println("Jemaat keluar");
Serial.println (orang2);

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

```

Gambar 4.5 Program untuk menjalankan sensor PIR kedua

Dalam program sensor PIR Gambar 4.4 dan Gambar 4.5 untuk menjalankan fungsinya dimana program ini adalah program untuk menghitung, setiap orang yang terdeteksi oleh sensor PIR, maka akan tercatat. Begitu juga pada bagian ke dua, program terus menerus berulang-ulang.



```

COM6
Jemaat keluar
7
Tidak Mendeteksi 1
Jemaat keluar
8
Tidak Mendeteksi 1
Jemaat keluar
9
Tidak Mendeteksi 1
Jemaat keluar
10
Tidak Mendeteksi 1
Jemaat keluar
11
Tidak Mendeteksi 1
Jemaat keluar
12
Tidak Mendeteksi 1
Jemaat keluar
13
Tidak Mendeteksi 1
Jemaat keluar
14
Jemaat masuk
1
Tidak Mendeteksi 1
Jemaat keluar
15
Tidak Mendeteksi 1

```

Gambar 4.6 Hasil Pengukuran saat sensor *Passive Infrared* dijalankan

## 4.2 Hasil Perancangan Rangkaian LCD

Desain selanjutnya merupakan perakitan LCD 16x2 yang menggunakan Arduino memakai kabel jumper. Perangkat ini membutuhkan tegangan 5V DC, sehingga bisa langsung dijalankan memakai port ESP32 yang juga 5V DC tanpa menaikkan pasokan voltase sirkuit lain misalnya adaptor. Sirkuit LCD yang sudah terhubung ke ESP 32 misalnya Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Rangkaian LCD

LCD merupakan alat untuk menampilkan karakter data dari alat input misalnya mikrokontroler. LCD untuk alat-alat mikrokontroler ada beberapa jenis, yaitu misalnya 8x2, 16x2, 20x2, 20x4, 40x4. LCD yang dipakai pada desain ini merupakan jenis 16x2, yang berarti bahwa LCD ini terdiri dari 2 baris dan 16 karakter. Deskripsi pin LCD misalnya dalam Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Keterangan pin LCD 16x2

Port Arduino	No.pin	Nama	Keterangan
GND	1	GND	Ground
+5V	2	VCC	+5V
SDA	A4	Serial Data	Analog
SCL	A5	Serial Clock	Analog

Dalam LCD ini, kabel jumper yang dipakai adalah 4 kabel, termasuk GND dan VCC. Fungsi LCD pada sirkuit ini adalah untuk menampilkan informasi atau



laporan output pengukuran berdasarkan sensor ultrasonik. Komponen ini berfungsi menjadi resistor variabel yang bisa mengubah kecerahan setiap karakter yang keluar saat LCD dihidupkan. Untuk dapat menjalankan seri LCD yang sudah dirancang, kode sumber diperlukan yang dimasukkan pada mikrokontroler ESP 32 misalnya yang ditunjukkan dalam Gambar 4.8 dan Gambar 4.9.

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
```

Gambar 4.8 Program untuk header LCD

File header digunakan untuk memanggil perpustakaan-perpustakaan yang tersedia, sehingga fungsi dapat digunakan dengan baik dan betul.



```
jumlah =orang - orang2;
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Masuk :");
lcd.print(orang);
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Ruangan:");
lcd.print(orang2);
```

Gambar 4.9 Program untuk menjalankan *looping* LCD

Program dalam Gambar 4.9 adalah program untuk menampilkan hasil sensor ke LCD dari 2 sensor PIR. Di saat sensor PIR pertama aktif, maka ditampilkan di LCD, begitu juga dengan sensor ke dua, jika terdeteksi ditampilkan di LCD seperti dalam Gambar 4.10 di bawah ini.



Gambar 4.10 Tampilan LCD

### 4.3 Hasil Perancangan Rangkaian Buzzer

Tahap selanjutnya adalah desain buzzer yang terhubung ke ESP 32. Untuk buzzer membutuhkan tegangan sebesar 5V. Buzzer berfungsi untuk memberi informasi bahwa jumlah jemaat yang masuk sudah mencapai 25 orang lebih, maka buzzer yang terhubung ke ESP 32 berbunyi sebagaimana tampak pada Gambar 4.11 berikut ini.



Gambar 4.11 Program untuk menjalankan buzzer

Buzzer ini merupakan hasil desain yang telah dibuat, untuk keterangan Pin-pin yang dipakai ditunjukkan dalam Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Keterangan pin buzzer

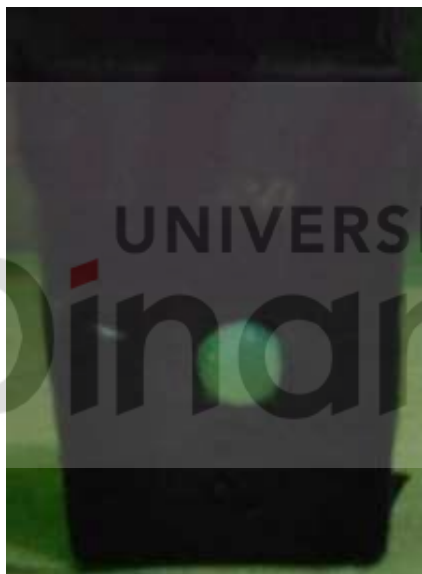
Port ESP 32	Komponen
36	+5V buzzer
GND	GND

### 4.4 Hasil Rancangan Keseluruhan

Keseluruhan rancangan adalah desain akhir rancangan penghitung jemaat memakai sensor *Passive Infrared* dan ESP-32 dapat ditunjukkan dalam Gambar 4.12 dan Gambar 4.13.



Gambar 4.12 Sensor PIR masuk



Gambar 4.13 Sensor PIR keluar

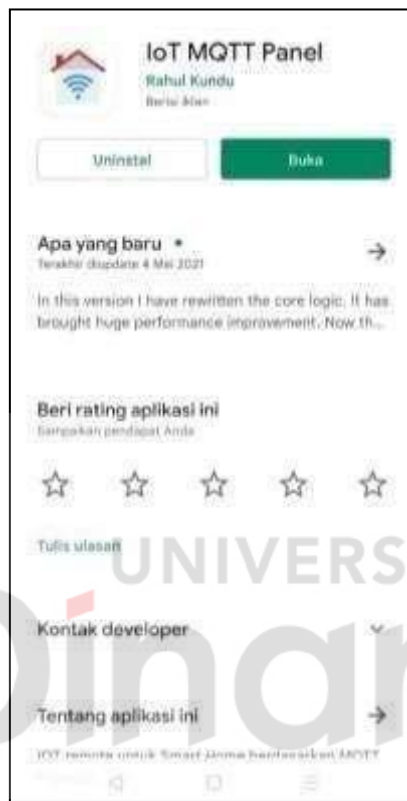
Dalam desain rangkaian penghitungan jemaat sudah dipasang ke pin yang berada di ESP 32, dan dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut ini.

Tabel 4. 4 Pengguna port Arduino dan ESP 32 pada rangkaian keseluruhan

Port ESP-32	Komponen
34	PIR pertama
35	PIR KE DUA

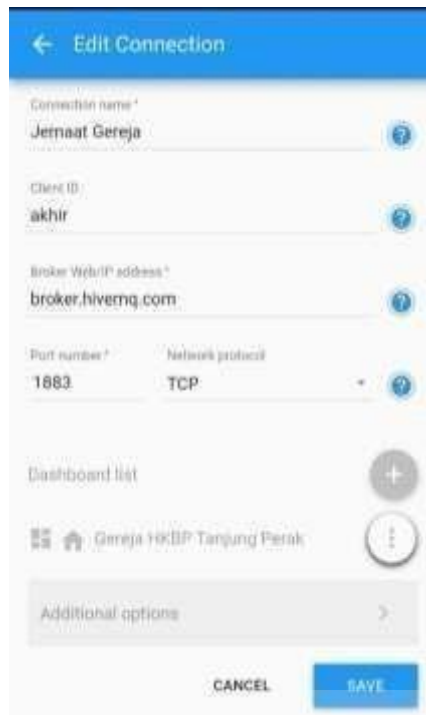
#### 4.5 Menyetting MQTT Panel

Setelah menggabungkan seluruh komponen menjadi satu dengan Protokol MQTT, sehingga hasil yang keluar dapat dipantau dari Smartphone. MQTT Panel ini sudah disediakan melalu Play Store yang ada di Smartphone Android.



Gambar 4.14 Download IoT MQTT Panel

Setelah memasukkan ke dalam IoT MQTT Panel dan menyettingnya, hasilnya dimonitoring di *SmartPhone*, seperti Gambar 4.15 dibawah ini.



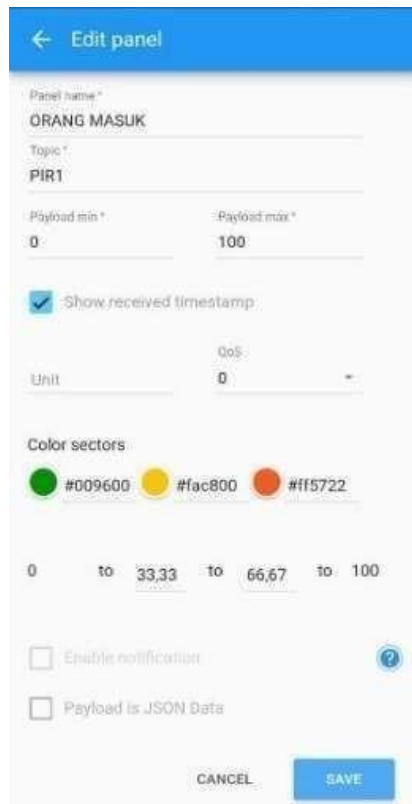
Gambar 4.15 Pengaturan awal IoT MQTT Panel

Untuk tahap berikutnya memasukkan settingan ke dalam programnya yang telah tergabung dengan komponen.

```
const char* ssid      = "Siapa Anda";
const char* password = "kitabatak";
#define mqttserver "broker.hivemq.com"
#define mqttport 1883
```

Gambar 4.16 Menggabungkan pengaturan IoT MQTT Panel

Dalam melakukan hal ini Smartphone dan program harus menggunakan satu perangkat WiFi yang sama. Berikutnya adalah melakukan setting pada tampilan yang ditampilkan pada *Smartphone*.



Gambar 4.17 Pengaturan *Gauge*

## 4.6 Pengujian Alat

Setelah semua sudah tersetting dan terpasang, pengujian dilakukan menjadi 2, yang pertama diuji adalah 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 penggunaan kursi roda bisa terdeteksi.

### 4.6.1 Pengujian Sensor *Passive Infrared*

Pada tahap ini pengujian terhadap sensor yang sudah terpasang dan sudah bisa mendeteksi. Pada tahap ini sensor *Passive Infrared* atau PIR mendeteksi jarak aman semua obyek berjalan melewati sensor, dan untuk membuktikan apakah hanya manusia saja yang bisa terdeteksi oleh sensor. Untuk lebih lanjut dapat dicermati dalam Gambar 4.18 di bawah ini.



Gambar 4.18 Pengujian PIR

Setelah pengujian tersebut dilakukan, maka hasil yang penulis dapatkan ditunjukkan pada Tabel 4.5 berikut ini:

Tabel 4.5 Pengujian ketinggian sensor

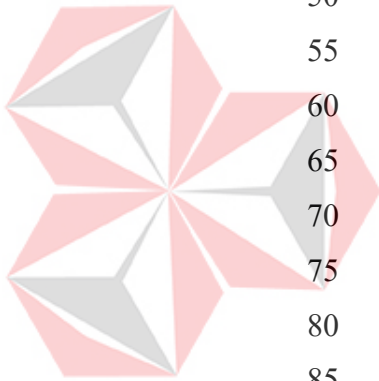
No	Jenis obyek yang diuji	Respon PIR pertama	Respon PIR kedua
1	Manusia	Terdeteksi	Terdeteksi
2	Pengguna kursi roda	Terdeteksi	Terdeteksi

Pada tahap ini dilakukan uji coba untuk mendapatkan jarak yang dapat ditangkap oleh sensor Passive Infrared. Batas pengambilan data mulai dari 5-100 centimeter, menggunakan kelipatan 5 centimeter. Hasil rangkuman uji coba bisa dilihat pada tabel 4.6, sedangkan tabel selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.6 Data hasil pengujian dari pengukuran jarak sensor Passive Infrared

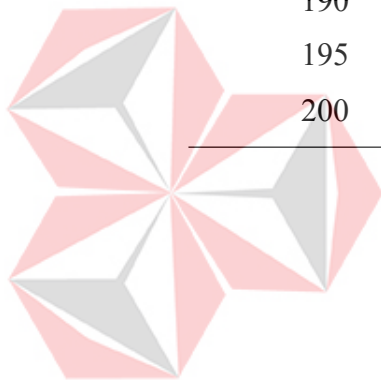
Jarak Pengukuran Dengan Meteran (cm)	Pengukuran Sensor PIR di Pintu Masuk	Pengukuran Sensor PIR di Pintu Keluar	Waktu (Detik)
5	Terdeteksi	Terdeteksi	5

<b>Jarak Pengukuran Dengan Meteran (cm)</b>	<b>Pengukuran Sensor PIR di</b>	<b>Pengukuran Sensor PIR di</b>	<b>Waktu (Detik)</b>
10	Terdeteksi	Terdeteksi	5
15	Terdeteksi	Terdeteksi	5
20	Terdeteksi	Terdeteksi	5
25	Terdeteksi	Terdeteksi	5
30	Terdeteksi	Terdeteksi	5
35	Terdeteksi	Terdeteksi	5
40	Terdeteksi	Terdeteksi	5
45	Terdeteksi	Terdeteksi	5
50	Terdeteksi	Terdeteksi	5
55	Terdeteksi	Terdeteksi	5
60	Terdeteksi	Terdeteksi	5
65	Terdeteksi	Terdeteksi	7
70	Terdeteksi	Terdeteksi	7
75	Terdeteksi	Terdeteksi	7
80	Terdeteksi	Terdeteksi	7
85	Terdeteksi	Terdeteksi	9
90	Terdeteksi	Terdeteksi	9
95	Terdeteksi	Terdeteksi	10
100	Terdeteksi	Terdeteksi	10
105	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
110	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
115	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
120	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
125	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
130	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
135	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
140	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
145	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-





<b>Jarak Pengukuran Dengan Meteran (cm)</b>	<b>Pengukuran Sensor PIR di Pintu Masuk</b>	<b>Pengukuran Sensor PIR di Pintu Keluar</b>	<b>Waktu (Detik)</b>
150	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
155	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
160	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
165	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
170	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
175	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
180	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
185	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
190	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
195	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
200	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-



Gambar 4.19 Pengujian sensor PIR di pintu masuk



Gambar 4.20 Pengujian sensor PIR di pintu keluar

#### **4.6.2 Pengujian Sensor Passive Infrared Terhadap Jemaat**

Dalam pengujian ini penulis membuat beberapa orang yang tingginya di atas 1 meter untuk melewati pintu yang telah dipasang sensor. Diambil responden sebanyak 50 orang sebagai contoh, dan ternyata sensor tidak dapat menghitung lebih dari 1 orang secara bersamaan. Kecepatan sensor dalam menangkap dan mengirim data 5 detik -10 detik.



Gambar 4.21 Pengujian alat di Gereja HKBP Tanjung Perak Surabaya

Tabel 4.7 Data hasil pengujian di HKB Tanjung Perak Surabaya

No	Jumlah jemaat yang memasuki ruangan	Sensor PIR Pintu Masuk	Sensor PIR Pintu Keluar	Buzzer
1	Jemaat ke 1	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak berbunyi
2	Jemaat ke 2	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak berbunyi
3	Jemaat ke 3	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak berbunyi
4	Jemaat ke 4	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak berbunyi
5	Jemaat ke 5	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak berbunyi
6	Jemaat ke 6	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak berbunyi
7	Jemaat ke 7	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak berbunyi
8	Jemaat ke 8	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak berbunyi
9	Jemaat ke 9	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak berbunyi

<b>No</b>	<b>Jumlah jemaat yang memasuki ruangan</b>	<b>Sensor PIR Pintu Masuk</b>	<b>Sensor PIR Pintu Keluar</b>	<b>Buzzer</b>
10	Jemaat ke 10	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak berbunyi
11	Jemaat ke 11	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak berbunyi
12	Jemaat ke 12	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak berbunyi
13	Jemaat ke 13	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak berbunyi
14	Jemaat ke 14	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak berbunyi
15	Jemaat ke 15	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak berbunyi
16	Jemaat ke 16	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak berbunyi
17	Jemaat ke 17	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak berbunyi
18	Jemaat ke 18	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak berbunyi
19	Jemaat ke 19	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak berbunyi
20	Jemaat ke 20	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak berbunyi
21	Jemaat ke 21	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak berbunyi
22	Jemaat ke 22	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak berbunyi
23	Jemaat ke 23	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak berbunyi
24	Jemaat ke 24	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak berbunyi
25	Jemaat ke 25	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
26	Jemaat ke 26	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
27	Jemaat ke 27	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
28	Jemaat ke 28	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
29	Jemaat ke 29	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
30	Jemaat ke 30	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
31	Jemaat ke 31	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
32	Jemaat ke 32	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
33	Jemaat ke 33	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
34	Jemaat ke 34	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
35	Jemaat ke 35	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
36	Jemaat ke 36	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
37	Jemaat ke 37	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
38	Jemaat ke 38	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
39	Jemaat ke 39	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi

No	Jumlah jemaat yang memasuki ruangan	Sensor PIR Pintu Masuk	Sensor PIR Pintu Keluar	Buzzer
40	Jemaat ke 40	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
41	Jemaat ke 41	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
42	Jemaat ke 42	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
43	Jemaat ke 43	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
44	Jemaat ke 44	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
45	Jemaat ke 45	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
46	Jemaat ke 46	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
47	Jemaat ke 47	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
48	Jemaat ke 48	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
49	Jemaat ke 49	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi
50	Jemaat ke 50	Terdeteksi	Terdeteksi	Berbunyi

#### 4.6.3 Pengujian IOT MQTT Panel

Setelah melakukan pengetesan alat IoT MQTT Panel yang di Smartphone, menunjukkan berapa orang yang terdeteksi oleh sensor.



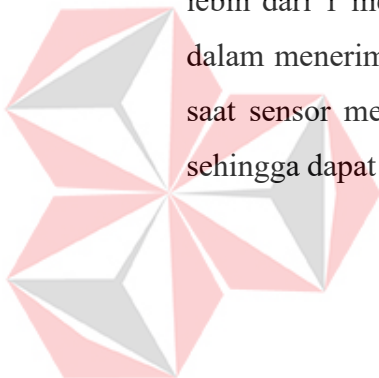
Gambar 4.22 Jumlah jemaat masuk



Gambar 4.23 Jumlah orang keluar

#### 4.7 Pembahasan

Sistem kerja pengujian ini dapat disimpulkan bahwa obyek yang tingginya lebih dari 1 meter bisa terdeteksi oleh sensor Passive Infrared. Kecepatan sensor dalam menerima dan mengirim data membutuhkan waktu 5 detik - 10 detik. Pada saat sensor mendeteksi obyek diteruskan ke ESP 32, dan dari ESP 32 diproses, sehingga dapat ditampilkan di LCD dan dimonitoring menggunakan *Smartphone*.



UNIVERSITAS  
Dinamika

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

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

1. Pada Tugas Akhir ini telah berhasil membuat rangkaian menghitung jumlah jemaat yang masuk dan yang keluar di pintu Gereja HKBP Tanjung Perak menggunakan sensor PIR yang di hubungkan 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.

#### **5.2 Saran**

Setelah melakukan perancangan ini beberapa hal yang diperoleh 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

Ahadiyah, 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 ESP 32 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., & 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 Ruangan 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.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Gambar Pengujian Sensor PIR



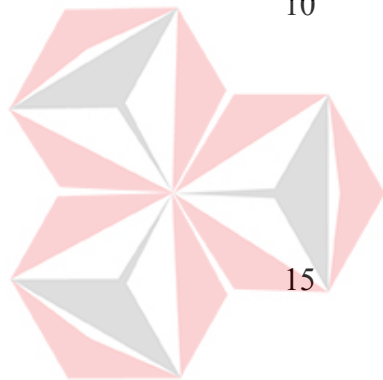


UNIVERSITAS  
HOSEA



## Lampiran 2. Gambar Tampilan IoT MQTT Panel

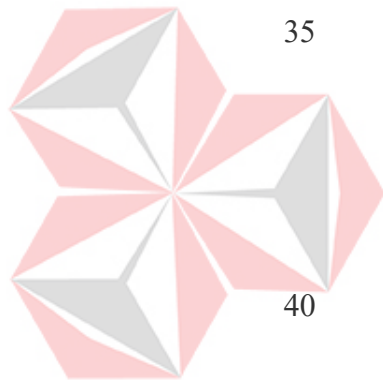




Jarak Pengukuran Dengan Meteran (cm)	Percobaan ke	Pengukuran Sensor PIR di Pintu Masuk	Pengukuran Sensor PIR di Pintu Keluar	Waktu (Detik)
5	1	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	2	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	3	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	4	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	5	Terdeteksi	Terdeteksi	5
10	1	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	2	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	3	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	4	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	5	Terdeteksi	Terdeteksi	5
15	1	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	2	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	3	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	4	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	5	Terdeteksi	Terdeteksi	5
20	1	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	2	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	3	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	4	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	5	Terdeteksi	Terdeteksi	5
25	1	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	2	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	3	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	4	Terdeteksi	Terdeteksi	5



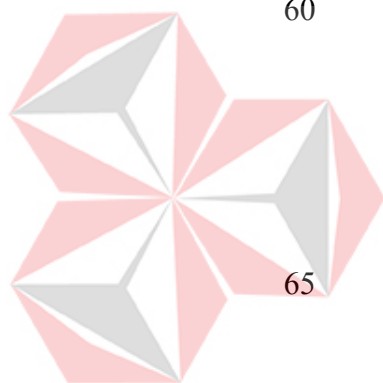
UNIVERSITAS  
**Dinamika**



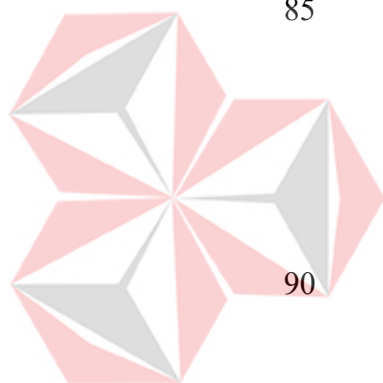
Jarak Pengukuran Dengan Meteran (cm)	Percobaan ke	Pengukuran Sensor PIR di Pintu Masuk	Pengukuran Sensor PIR di Pintu Keluar	Waktu (Detik)
30	5	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	1	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	2	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	3	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	4	Terdeteksi	Terdeteksi	5
35	5	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	1	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	2	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	3	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	4	Terdeteksi	Terdeteksi	5
40	5	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	1	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	2	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	3	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	4	Terdeteksi	Terdeteksi	5
45	5	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	1	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	2	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	3	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	4	Terdeteksi	Terdeteksi	5
50	5	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	1	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	2	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	3	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	4	Terdeteksi	Terdeteksi	5



Jarak Pengukuran Dengan Meteran (cm)	Percobaan ke	Pengukuran Sensor PIR di Pintu Masuk	Pengukuran Sensor PIR di Pintu Keluar	Waktu (Detik)
55	5	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	1	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	2	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	3	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	4	Terdeteksi	Terdeteksi	5
60	5	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	1	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	2	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	3	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	4	Terdeteksi	Terdeteksi	5
65	5	Terdeteksi	Terdeteksi	5
	1	Terdeteksi	Terdeteksi	7
	2	Terdeteksi	Terdeteksi	7
	3	Terdeteksi	Terdeteksi	7
	4	Terdeteksi	Terdeteksi	7
70	5	Terdeteksi	Terdeteksi	7
	1	Terdeteksi	Terdeteksi	7
	2	Terdeteksi	Terdeteksi	7
	3	Terdeteksi	Terdeteksi	7
	4	Terdeteksi	Terdeteksi	7
75	5	Terdeteksi	Terdeteksi	7
	1	Terdeteksi	Terdeteksi	7
	2	Terdeteksi	Terdeteksi	7
	3	Terdeteksi	Terdeteksi	7
	4	Terdeteksi	Terdeteksi	7

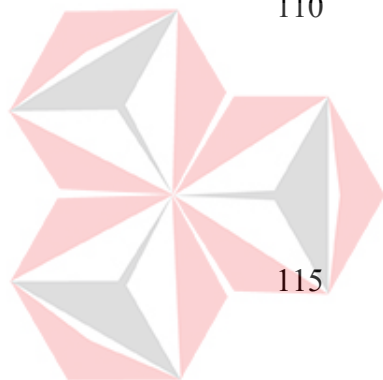


Jarak Pengukuran Dengan Meteran (cm)	Percobaan ke	Pengukuran Sensor PIR di Pintu Masuk	Pengukuran Sensor PIR di Pintu Keluar	Waktu (Detik)
80	5	Terdeteksi	Terdeteksi	7
	1	Terdeteksi	Terdeteksi	7
	2	Terdeteksi	Terdeteksi	7
	3	Terdeteksi	Terdeteksi	7
	4	Terdeteksi	Terdeteksi	7
85	5	Terdeteksi	Terdeteksi	7
	1	Terdeteksi	Terdeteksi	9
	2	Terdeteksi	Terdeteksi	9
	3	Terdeteksi	Terdeteksi	9
	4	Terdeteksi	Terdeteksi	9
90	5	Terdeteksi	Terdeteksi	9
	1	Terdeteksi	Terdeteksi	9
	2	Terdeteksi	Terdeteksi	9
	3	Terdeteksi	Terdeteksi	9
	4	Terdeteksi	Terdeteksi	9
95	5	Terdeteksi	Terdeteksi	9
	1	Terdeteksi	Terdeteksi	10
	2	Terdeteksi	Terdeteksi	10
	3	Terdeteksi	Terdeteksi	10
	4	Terdeteksi	Terdeteksi	10
100	5	Terdeteksi	Terdeteksi	10
	1	Terdeteksi	Terdeteksi	10
	2	Terdeteksi	Terdeteksi	10
	3	Terdeteksi	Terdeteksi	10
	4	Terdeteksi	Terdeteksi	10

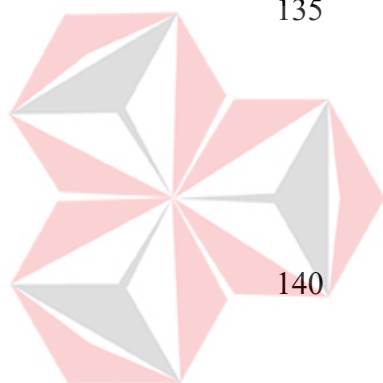




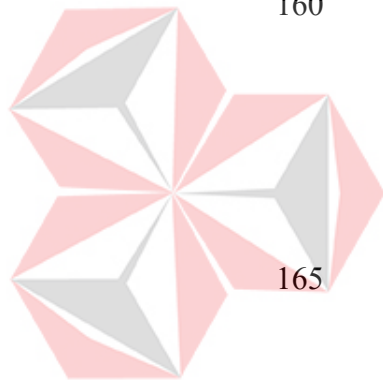
Jarak Pengukuran Dengan Meteran (cm)	Percobaan ke	Pengukuran Sensor PIR di Pintu Masuk	Pengukuran Sensor PIR di Pintu Keluar	Waktu (Detik)
	5	Terdeteksi	Terdeteksi	10
105	1	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	3	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	4	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	5	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
110	1	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	3	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	4	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	5	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
115	1	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	3	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	4	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	5	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
120	1	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	3	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	4	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	5	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
125	1	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	3	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	4	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-



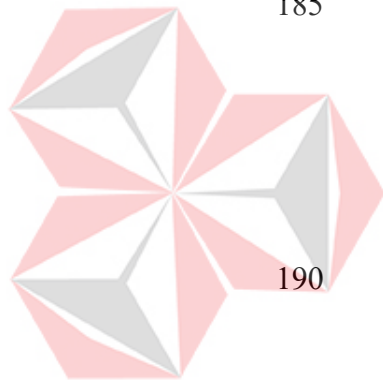
Jarak Pengukuran Dengan Meteran (cm)	Percobaan ke	Pengukuran Sensor PIR di Pintu Masuk	Pengukuran Sensor PIR di Pintu Keluar	Waktu (Detik)
130	5	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	1	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	3	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	4	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
135	5	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	1	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	3	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	4	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
140	5	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	1	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	3	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	4	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
145	5	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	1	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	3	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	4	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
150	5	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	1	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	3	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	4	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-



UNIVERSITAS  
Dinamika



Jarak Pengukuran Dengan Meteran (cm)	Percobaan ke	Pengukuran Sensor PIR di Pintu Masuk	Pengukuran Sensor PIR di Pintu Keluar	Waktu (Detik)
155	5	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	1	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	3	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	4	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
160	5	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	1	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	3	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	4	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
165	5	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	1	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	3	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	4	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
170	5	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	1	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	3	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	4	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
175	5	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	1	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	3	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	4	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-



Jarak Pengukuran Dengan Meteran (cm)	Percobaan ke	Pengukuran Sensor PIR di Pintu Masuk	Pengukuran Sensor PIR di Pintu Keluar	Waktu (Detik)
180	5	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	1	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	3	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	4	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
185	5	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	1	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	3	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	4	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
190	5	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	1	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	3	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	4	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
195	5	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	1	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	3	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	4	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
200	5	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	1	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	2	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	3	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-
	4	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	-



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

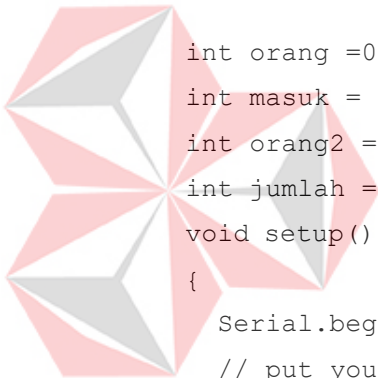
#### **lampiran 4. Coding**

```
#include <WiFi.h>
#include <PubSubClient.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
#define pir1 34
#define pir2 35
const char* ssid      = "GeorgeAT";
const char* password = "Georgeaja";
#define mqttserver "broker.hivemq.com"
#define mqttport 1883
WiFiClient espClient;
PubSubClient client (espClient);

int orang =0;
int masuk = 0;
int orang2 = 0;
int jumlah = 0;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  // put your setup code here, to run once:
  lcd.init( );
  lcd.backlight();
  pinMode (pir1, INPUT);
  pinMode (pir2, INPUT);
  // put your setup code here, to run once:
  WiFi.begin (ssid, password);

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
  {
    delay (500);
    Serial.println ("Connecting to WiFi..");
  }

  Serial.println ("Connected to the WiFi network");
  client.setServer (mqttserver, mqttport);
```

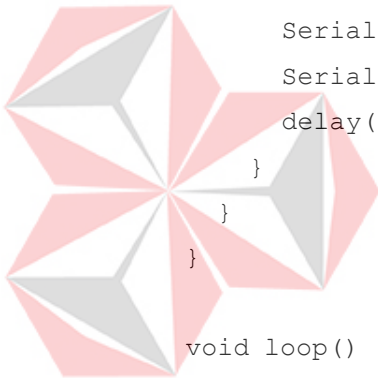


UNIVERSITAS  
**Dinamika**

```

while ( !client.connected())
    {client.connect("TugasAkhir");
    Serial.print(".");
    delay(500);
}
}
void Reconnect()
{
    while (!client.connected())
        { Serial.print("Coba connect ke
MQTT...");if
        (client.connect("client_sister"))
            {
                Serial.println("Connected");
            }
        else {
            Serial.print("Filed,...");
            Serial.println("Tunggu 5 detik");
            delay(5000);
        }
    }
}
void loop() {
    // put your main code here, to run repeatedly:
    if (digitalRead(pir1)== 1){
        orang = orang +1;
        Serial.println("Jemaat masuk");
        Serial.println (orang);
        delay(500);
    }
    if (digitalRead(pir1)== 0){
        Serial.println("Tidak Mendeteksi 1");
        delay(1000);
    }
    if (digitalRead(pir2)== 1)
    {
        orang2 = orang2 + 1;
        Serial.println("Jemaat keluar");
        Serial.println (orang2);
    }
}

```



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

```

    delay(500);
}
if (digitalRead(pir2)== 0)
{
    Serial.println("tidak mendeteksi 2");
    delay(1000);
}
jumlah =orang - orang2;
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Masuk :");
lcd.print(orang);
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Keluar:");
lcd.print (orang2);
char hasil1[4];
char hasil2[4];
dtostrf(orang, 1, 2, hasil1);
dtostrf(orang2, 1, 2, hasil2);
client.publish("PIR1", hasil1);
client.publish("PIR2", hasil2);
if (!client.connected()){
    Reconnect();
}
delay(500);
}
//gnd batre dengan gnd esp jadi 1

```





## lampiran 5. Hasil Turnitin

Buku Des Ramses Perhitungan Jemaat HKBP Tanjung Perak  
Menggunakan Sensor PIR Berbasis IoT

### ORIGINALITY REPORT

**21%** SIMILARITY INDEX  
**20%** INTERNET SOURCES  
**6%** PUBLICATIONS  
**10%** STUDENT PAPERS

### PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Universitas Mataram Student Paper	2%
2	repository.dinamika.ac.id Internet Source	2%
3	Submitted to Universitas Budi Luhur Student Paper	1%
4	eprints.akakom.ac.id Internet Source	1%
5	digilib.unila.ac.id Internet Source	1%
6	www.researchgate.net Internet Source	1%
7	repositori.usu.ac.id Internet Source	1%
8	repository.ppns.ac.id Internet Source	1%
9	docplayer.info Internet Source	1%
10	www.slideshare.net Internet Source	1%
11	Andrian Andrian, Reni Rahmadewi, Insani Abdi Bangsa. "ARM ROBOT PEMINDAH BARANG (AtwoR) MENGGUNAKAN MOTOR SERVO MG995 SEBAGAI PENGGERAK ARM BERBASIS ARDUINO", Electro Luceat, 2020 Publication	1%
12	Submitted to Institut Teknologi Nasional Malang Student Paper	1%
13	digilib.uinsgd.ac.id Internet Source	<1%
14	repository.its.ac.id Internet Source	<1%
15	cctvcameraindonesia.com Internet Source	<1%
16	core.ac.uk Internet Source	<1%
17	repository.teknokrat.ac.id Internet Source	<1%
18	dspace.uil.ac.id Internet Source	<1%
19	jurnal.uinsu.ac.id Internet Source	<1%

20	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
21	lib.unnes.ac.id Internet Source	<1 %
22	jualrobotlinefollower.blogspot.com Internet Source	<1 %
23	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	<1 %
24	repository.usbykpk.ac.id Internet Source	<1 %
25	lib.ui.ac.id Internet Source	<1 %
26	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %
27	123dok.com Internet Source	<1 %
28	berbageilmu.blogspot.com Internet Source	<1 %
29	widuri.raharja.info Internet Source	<1 %
30	www.scribd.com Internet Source	<1 %
31	Hammada Abbas, Suradi Suradi, Ismail Ismail, Sarida Sarida, "PERANCANGAN DAN	<1 %



UNIVERSITAS  
Dinamika

SIMULASI SISTEM PENGONTROLAN JARAK  
AMAN PENGENDARA MOBIL MENGGUNAKAN  
SENSOR ULTRASONIK BERBASIS ARDUINO  
UNO", ILTEK : Jurnal Teknologi, 2020  
Publication

32	Rirchard Christian Telleng, Verna Albert Suoth, Hesky Stevy Kolibu. "Rancang Bangun Alat Pengontrol Tingkat Pencahayaan Lampu Berbasis Mikrokontroler dengan Menggunakan Logika Fuzzy", Jurnal MIPA, 2020 Publication	<1 %
----	---	------

Exclude quotes  Off  
Exclude bibliography  Off

Exclude matches  Off

## Biodata Penulis



1. Nama : Ramses Tumbur Maradong Tampubolon
2. Tempat, Tgl. Lahir : Surabaya, 10 Januari 1999
3. Alamat : Jl. Jeparo VI No 7 Surabaya
4. Jenis Kelamin : Laki-Laki
5. Status : Belum Menikah
6. No. Hp : 082244144366
7. Email : 17410200020@dinamika.ac.id  
ramsestampubolon10@gmail.com

### Riwayat Pendidikan

- SDKr Aletheia (2005 – 2011)
- SMP Katolik St. Vincentius (2011-2014)
- SMAK ST. Louis 2 (2014-2017)
- Mahasiswa S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika (2017-Sekarang)

### Keterampilan

- Mahir mengoperasikan Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).
- Cukup baik dan paham dalam menggunakan bahasa C, C++, Arduino



UNIVERSITAS  
Dinamika