

Sistem Pendeteksi Keamanan Ruang “Smart Security” Dengan Metode Fuzzy Logic Menggunakan Sensor PIR Berbasis Internet of Things (IoT)

Rima Tamara Aldisa*, Sechan Alfarisi

Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Informatika, Universitas Nasional, Jakarta, Indonesia

Email: ^{1,*}rimatamaraa@gmail.com, ²alfarisisechan@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: rimatamaraa@gmail.com

Submitted: 19/09/2022; Accepted: 29/09/2022; Published: 30/09/2022

Abstrak-Sistem pendeteksi salah satu upaya untuk membantu dalam mengamankan dengan menggunakan sensor, sebuah upaya yang dilakukan untuk mengamankan ruangan atau pun rumah jika adanya orang yang datang atau masuk. Maka di rancang sebuah alat yang dapat memudahkan, terjangkau dan bisa digunakan untuk mencegah bahaya nya orang yang tidak dikenal masuk ke dalam ruangan atau pun ke rumah kita. Penulis merancang Sistem Pendeteksi Keamanan Ruang “Smart Security” Dengan Metode Fuzzy Logic Menggunakan Sensor PIR Berbasis Internet of Things (IoT) Studi Kasus Laboratorium Artificial Intelligence UNAS dengan menggunakan sensor PIR dan NodeMCU untuk alat yang akan dirancang, Berbasis Internet of Things dengan menggunakan Telegram untuk pengiriman pesan jika adanya orang masuk ke dalam ruangan atau pun rumah agar pemilik mengetahui jika ada orang yang tidak dikenal. Maka itu penulis ingin merancang dan membuat alat ini yang dapat sangat membantu untuk digunakan didalam laboratorium atau pun di rumah guna meminimalisir bahaya adanya orang yang tidak di kenal masuk, Pendeteksi keamanan ruangan disini dengan jarak 1 cm hingga 2 meter sensor masih bisa terdeteksi, jika melebihi 2 meter maka sensor tidak akan membaca jika adanya orang datang.

Kata Kunci: Pendeteksi Keamanan; Sensor PIR; NodeMCU; Fuzzy Logic; Telegram

Abstract-The system is an attempt to assist in detection using sensors, an effort made for a room or house if people come or enter. A tool is designed that can be easy, affordable and can be used to prevent the danger of unknown people from entering the room or even into our homes. The author designed a "Smart Security" Room Security Detection System Using the Fuzzy Logic Method Using Internet of Things (IoT)-Based PIR Sensors. sending messages if someone enters the room or house so that the owner knows if someone is unknown. The author wants to design and make this tool that can be very helpful for use inside or at home in order to minimize the danger of people who cannot be recognized entering, room security detectors here with a distance of 1 cm to 2 meters the sensor can still be detected, if it exceeds 2 meter then the sensor will not read if anyone comes.

Keywords: Security Detector; PIR sensors; NodeMCU; Fuzzy Logic; Telegram

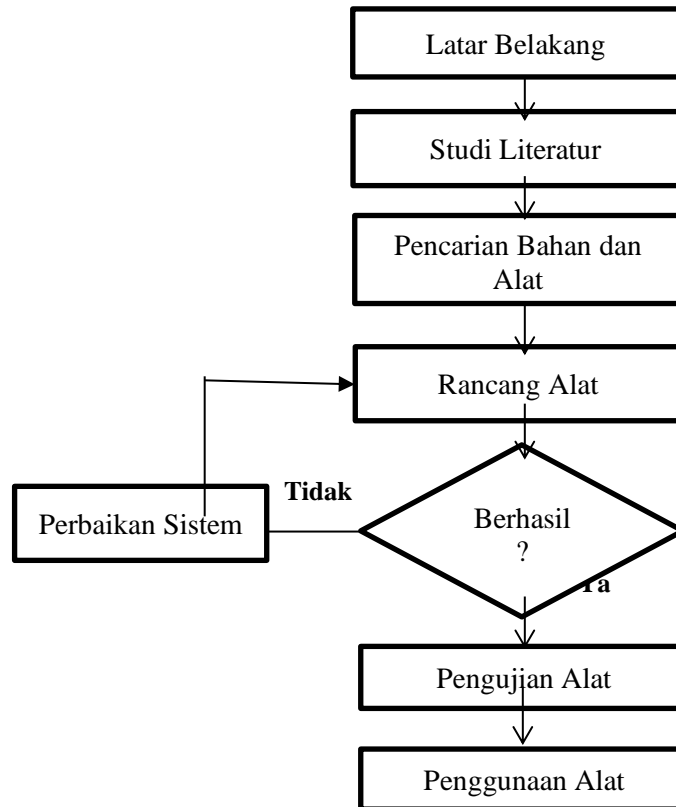
1. PENDAHULUAN

Sistem pendeteksi salah satu upaya untuk membantu dalam mengamankan dengan menggunakan sensor, sebuah upaya yang dilakukan untuk mengamankan ruangan atau pun rumah jika adanya orang yang datang atau masuk. Penulis mendapatkan beberapa jurnal perbandingan yang didapatkan beberapa perbedaan dari jurnal [1] Penerapan IOT pada sistem keamanan pintu dengan ESP8266 menggunakan metode logika fuzzy bahwa merancang dan membuat sistem keamanan IOT diperlukan sebuah perangkat yang dapat menyambungkan alat ke internet berupa modul ESP8266 yang merupakan modul wifi yang mengkoneksikan perangkat sistem keamanan dengan jaringan internet. [2] Perancangan Tempat Sampah Anorganik Secara Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Arduino Uno bahwa Sistem ini dapat sangat membantu sebagai wadah pembuangan sampah yang mudah digunakan tanpa harus menyentuh tutup tempat sampah, membantu mengurangi banyaknya sampah kertas dan botol yang telah digunakan oleh pengguna laboratorium. [3] Model rumah pintar dengan menggunakan logika fuzzy sebagai pengendali keamanan dan keselamatan penghuni rumah bahwa Sistem kendali dapat digunakan untuk mengontrol fungsi secara otomatis dengan menggunakan alat sensor yang dimanfaatkan untuk mengontrol bak mandi, kebakaran, lampu dan kebocoran gas yang dapat memberikan keamanan pada rumah. [4] Sistem Keamanan Ruang Berbasis Internet of Things Menggunakan Single Board Computer bahwa sistem pengawasan ruangan yang dibangun dapat bekerja dengan baik. Penerapan metode SSIM untuk mendeteksi kehadiran objek lebih akurat dibanding metode lain. [5] Sistem Peringatan Dini Kebakaran Dengan Flame Sensor dan Arduino Uno R3 bahwa Sistem ini memberikan peringatan dini kepada pengguna, kepada penjaga, kepada anggota yang berada di laboratorium jika terjadi atau adanya timbulnya kebakaran di sekitar lokasi sensor. Dari beberapa jurnal perbandingan diatas dapat penulis simpulkan bahwa laboratorium Artificial Intelligence adalah salah satu laboratorium di Universitas Nasional yang biasanya digunakan oleh mahasiswa, mahasiswa himpunan maupun dosen untuk melakukan perkuliahan secara praktikum dan kegiatan kumpul untuk membahas project, install software, merancang alat yang dapat berguna dan bermanfaat. Maka dibuat alat ini sangat penting untuk mendeteksi keamanan ruangan dengan menggunakan sensor mencegah bahaya kehilangan barang yang tidak kita inginkan dengan jarak maksimal 2 meter sensor masih terdeteksi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan Penelitian adalah proses, cara atau alur awal dalam merancang atau membuat suatu sistem informasi secara jelas dan terstruktur [6].



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pada penjelasan gambar 1 adalah alur dalam penelitian dimana awal menentukan terlebih dahulu apa latar belakang permasalahan yang terjadi setelah mengetahui secara detail dari latar belakang, mencari beberapa studi literatur atau referensi dari jurnal yang terkait dengan penelitian ini, dan dapat melakukan survey langsung dan wawancara apa yang dibutuhkan, selanjutnya memulai pencarian bahan dan alat apa saja yang dibutuhkan, melakukan rancang alat menggunakan sensor PIR jika tidak sesuai maka akan dirancang ulang, jika alat sudah selesai dibuat selanjutnya di ujicoba dahulu menggunakan telegram apakah sudah bisa terkoneksi/terhubung dengan benar, terakhir alat bisa berguna dengan baik dan maksimal.

2.2 Instrumentasi Penelitian

1. Literatur tentang konsep Sistem Pendeteksi Keamanan Ruang “Smart Security” Dengan Metode Fuzzy Logic Menggunakan Sensor PIR Berbasis Internet of Things (IoT)
2. Pengujian dengan mencoba beberapa kali percobaan untuk mengetahui dan mengecek kegunaan rangkaian alat secara keseluruhan dengan aplikasi sketch Arduino Uno IDE dan pengujian dengan telegram
3. Alat dan Bahan yang digunakan dalam merancang adalah menggunakan NodeMCU, Sensor PIR, Kabeljumper, Kabel USB, Breadboard, LCD 16X2.

2.3 Pemahaman NodeMCU

NodeMCU adalah Microcontroller yang dilengkapi dengan module WIFI ESP8266, jadi NodeMCU sama seperti Arduino Uno, tetapi kelebihanannya sudah memiliki WIFI, sehingga sangat cocok buat project Internet of Things.[7]

2.4 Pemahaman LCD 16X2

LCD 16×2 (Liquid Crystal Display) merupakan modul untuk menampilkan data yang berupa tulisan maupun gambar. [8]

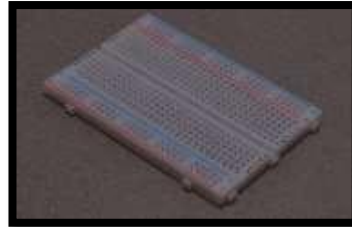


Gambar 2. LCD 16x2

Pada gambar 2 diatas adalah gambar dari LCD 16x2 yang digunakan untuk rancangan ini .

2.5 Pemahaman Breadboard

Papan yang berfungsi untuk merancang sebuah rangkaian elektronik sederhana. Breadboard tersebut nantinya akan dilakukan prototipe atau uji coba tanpa harus melakukan solder [9].



Gambar 3. Breadboard

Pada gambar 3 adalah bentuk breadboard atau papan yang menyambungkan rangkaian alat

2.6 Pemahaman Sensor PIR

Sensor PIR (*Passive Infra Red*) yaitu sensor digunakan mendeteksi pancaran sinar infra merah [10]



Gambar 4. Sensor PIR

Pada gambar 4 diatas adalah bentuk dari sensor pir yang ada dirakitan alat

2.7 Spesifikasi Hardware dan Software

Tabel 1. Spesifikasi Hardware

Hardware	Keterangan
Mikrokontroler	Nodemcu
Sensor	Pir
Papan Rangkaian	Breadboard
Bahan	Kardus
Kabel	Kabel USB, Kabel Penghubung, Kabel Jumper
Input/Output	Monitor, Keyboard, Mouse
Aliran	Listrik
Jaringan	Internet, WIFI
Modul Penampil Data	LCD 16X2

Penjelasan dari tabel 1 diatas adalah spesifikasi alat pembuatan yang terdiri dari nodemcu, sensor pir, papan rangkaian, kabel USB, kabel jumper, aliran listrik, jaringan wifi, dan menggunakan aplikasi telegram untuk mengirim pesan jika ada orang datang / masuk ke dalam ruangan, bahan bahan tersebut yang dibutuhkan untuk merangkai, merancang menjadi alat.

Tabel 2. Spesifikasi Software

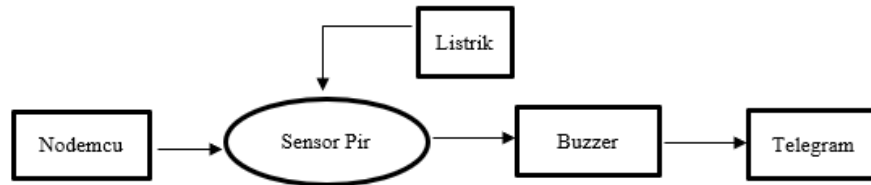
Software	Keterangan
Sistem Operasi	Windows 10 Pro 64-bit operating system, x64-based
Processor Processor + RAM	Intel(R) Core(TM) i7-9700 CPU @ 3.00GHz 3.00 GHz
Software	Arduino IDE 1.8.19
Pengirim Pesan	Telegram

Penjelasan dari tabel 2 diatas adalah spesifikasi software seperti sistem operasi, software arduino IDE 1.8.19 dapat di install untuk merancang Sketch program, Pengiriman pesan jika ada orang masuk ke dalam ruangan menggunakan telegram

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Aktifitas Kegiatan / Diagram Blok

Aktifitas kegiatan disebut dengan diagram blok yaitu awal proses suatu diagram untuk aktivitas atau alur yang terperinci dengan jelas. Dibawah ini yaitu diagram blok dari Sistem Pendeteksi Keamanan Ruang “Smart Security” Dengan Metode Fuzzy Logic Menggunakan Sensor Pir Berbasis Internet of Things.



Gambar 5. Aktifitas Kegiatan / Diagram Blok

Penjelasan dari gambar 3 diatas adalah awal ketika alat bekerja menggunakan nodemcu yang dipasang di kardus secara tertutup, sensor pir digunakan untuk mendeteksi pancaran sinar infra merah untuk selanjutnya buzzer digunakan untuk mengeluarkan suara atau bunyi jika adanya orang datang, dan menggunakan telegram untuk pengiriman pesan secara otomatis jika adanya orang datang, alat ini dapat berjalan dan berfungsi secara baik menggunakan daya listrik yang dipasang di alat dan menggunakan WIFI untuk jaringan internet nya.

3.2 Fuzzy Logic

Logika Fuzzy adalah untuk memetakan ruang input ke dalam ruang output. Untuk sistem yang sangat rumit, penggunaan logika fuzzy (fuzzy logic) adalah salah satu pemecahannya.[11]

Domain Variabel :

Tabel 3. Domain variabel

No	Jenis	Variabel	Nilai
1	Input	Jarak	0-240
2	Output	Status	0-240

Penjelasan pada tabel 3 diatas adalah domain variabel yang dimana terdapat jenis masukannya input dan output, variabel jarak dan status, dan nilai 0 hingga 200.

Himpunan Fuzzy :

Tabel 4. Himpunan Fuzzy

No	Jenis	Variabel	Himpunan Fuzzy	Domain
1	Input	Jarak	Dekat	[0-80]
			Cukup	[40-120]
			Jauh	[130-200]
2	Output	Status	Dalam Jangkauan	[0-200]
			Luar Jangkauan	[200-400]

Penjelasan pada tabel 4 diatas adalah himpunan fuzzy yang dimana terdapat jenis masukannya input dan output, variabel jarak dan status, himpunan fuzzy yaitu dekat, cukup jauh, dalam jangkauan ataupun diluar jangkauan, dan terakhir memiliki nilai domain.

Rule aturan dari Fuzzifikasi :

$$\begin{aligned}
 \text{Dekat} &= \frac{1}{\frac{40-x}{40-0}} & : x \geq 0 \\
 & & : x > 0 \text{ and } x < 40 \\
 & & : x \geq 40
 \end{aligned} \tag{1}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Cukup} &= \frac{1}{\frac{100-x}{120-60}} & : x \geq 60 \\
 & & : x > 60 \text{ and } x < 120 \\
 & & : x \geq 120
 \end{aligned} \tag{1}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jauh} &= \frac{1}{\frac{100-x}{200-100}} & : x \geq 100 \\
 & & : x > 100 \text{ and } x < 200 \\
 & & : x \geq 200
 \end{aligned} \tag{1}$$

Penjelasan dari aturan Fuzzifikasi diatas adalah

1) If (Jarak is dekat) then (Output Di Dalam Jangkauan)

- 2) If (Jarak is cukup) then (Output Di Luar Jangkauan)
- 3 If (Jarak is jauh) then (Output Di luar Jangkauan)

3.3 Rancangan Alat

Perancangan alat yaitu proses desain untuk merakit alat dan bahan yang akan digunakan untuk proses pembuatan. Berikut dibawah ini gambar dari rancangan alat.



Gambar 6. Rancang Alat

Penjelasan pada gambar 6 ini adalah rangkaian alat keseluruhan telah di rakit dan dirancang yang dapat dilihat jika alat telah jadi dan dapat digunakan dengan baik



Gambar 7. Sistem Mulai

Penjelasan pada gambar 7 ini adalah alat yang di pasang ke listrik maka akan muncul tampilan "Sistem Dimulai"



Gambar 8. Terhubung dengan WIFI

Penjelasan pada gambar 8 diatas adalah setelah sistem di pasang ke daya listrik, maka sistem di mulai, akan muncul teks terhubung ke wifi dengan kode wifi yang digunakan untuk pengiriman pesan ke telegram.

3.4 Hasil Rancangan Alat

Hasil rancangan alat adalah hasil keseluruhan rangkaian alat yang telah tersusun, telah di rakit dan telah di uji coba dan dapat dipergunakan.



Gambar 9. Hasil Akhir Alat

Penjelasan pada gambar 9 diatas adalah sistem berjalan dengan baik dengan cara deteksi jika ada atau tidak ada orang di dalam ruangan, jika ada orang di dalam ruangan maka sensor akan berbunyi dan akan masuk secara otomatis pesan pengiriman ke telegram jika adanya oang datang atau orang masuk ke dalam ruangan.

3.5 Pengujian Sistem

Dalam pengujian sistem disini akan dilakukan dengan memasukan kode program di Sensor Pir dengan menggunakan software Arduino IDE 1.8.19 dan menggunakan pesan singkat dengan aplikasi Telegram jika adanya orang datang.

3.5.1 Pengujian Kode Program

```

PirSensor | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help
PirSensor
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <WiFiClientSecure.h>
#include <UniversalTelegramBot.h>

const char* ssid = "selasar4-2";
const char* password = "";

#define BOTtoken "5582971434:AAEe5AXnWk2y2jII3r2bOF5uVQoQPuaxCM"
#define CHAT_ID "5676410527"
#define Sensor D0
#define Buzzer D5

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);

X509List cert(TELEGRAM_CERTIFICATE_ROOT);
WiFiClientSecure client;
UniversalTelegramBot bot(BOTtoken, client);

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  Wire.begin(D2, D1);
  configTime(0, 0, "pool.ntp.org"); // get UTC time via NTP
  client.setTrustAnchors(cert); // Add root certificate for api.telegram.org

  pinMode(Sensor, INPUT);
  pinMode(Buzzer, OUTPUT);

  WiFi.mode(WIFI_STA);
  WiFi.begin(ssid, password);

  int a = 0;
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    Serial.print(".");
    lcd.setCursor(a, 0);
    lcd.print(".");
    delay(500);
    a++;
  }

  Serial.println("");
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Terhubung WiFi");
  Serial.println("WiFi connected");
  Serial.print("IP address: ");
  lcd.setCursor(0, 1);

```

```

Serial.println("");
led.clear();
led.setCursor(0, 0);
led.print("Terdeteksi WiFi");
Serial.println("WiFi connected");
Serial.print("IP address: ");
led.setCursor(0, 1);
led.print(WiFi.localIP());
Serial.println(WiFi.localIP());
delay(1000);

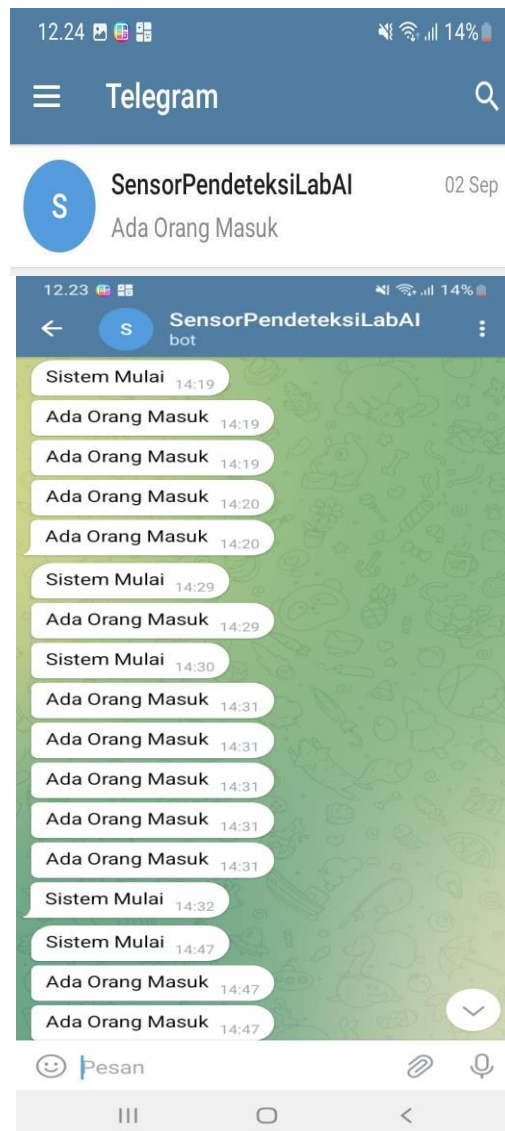
bot.sendMessage(CHAT_ID, "Sistem Mulai", "");
led.begin();
led.setCursor(0, 0);
led.print("Sistem Mulai");
delay(1000);
led.clear();
}

void loop() {
  bool value = digitalRead(Sensor);
  Serial.println(value);
  if (value == 1) {
    bot.sendMessage(CHAT_ID, "Ada Orang Masuk", "");
    led.setCursor(0, 1);
  }
}

```

Gambar 10. Pengujian Kode program

Penjelasan pada gambar 10 di atas adalah kode program untuk merancang alat dengan software Arduino3.5.2
Pengujian Menggunakan Telegram



Gambar 11. Pengujian dengan Telegram

Penjelasan pada gambar 11 terdapat hasil sistem, jika alat sudah mulai dinyalakan, dan ada orang masuk ke dalam ruangan maka akan dikirimkan, akan masuk pesan singkat menggunakan Telegram

Tabel 5. Pengujian Pada Sensor PIR

No	Jarak	Keterangan
1	1 cm	BERBUNYI
2	20 cm	BERBUNYI
3	40 cm	BERBUNYI
4	60 cm	BERBUNYI
5	80 cm	BERBUNYI
6	100 cm	BERBUNYI
7	120 cm	BERBUNYI
8	140 cm	BERBUNYI
9	160 cm	BERBUNYI
10	180 cm	BERBUNYI
11	200 cm (2meter)	BERBUNYI
12	220 cm	TIDAK BERBUNYI
13	240 cm	TIDAK BERBUNYI

Penjelasan dari Tabel 5 diatas dapat di lihat bahwa Sistem Pendeteksi Keamanan Ruang “Smart Security” Menggunakan Sensor Pir Berbasis Internet of Things (IoT) yaitu pada jarak 1 cm hingga 2 meter masih terdeteksi. Jika melebihi 2 meter, seperti contoh nya 3 meter hingga 4 meter maka sensor tidak akan berbunyi, sensor tidak akan terbaca, dan tidak ada pengiriman pesan masuk di telegram jika ada orang masuk ke dalam ruangan. Hasil pengujian pada tabel 5 juga akan menjelaskan bahwa sensor dapat bekerja dengan baik dan dapat digunakan di ruangan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pembahasan pada Sistem Pendeteksi Keamanan Ruang “Smart Security” Dengan Metode Fuzzy Logic Menggunakan Sensor Pir Berbasis Internet of Things (IoT), maka dapat disimpulkan bahwa: Sistem ini dapat sangat membantu dalam memudahkan mengamankan sebuah ruangan dengan mengeluarkan suara jika adanya orang datang dan menggunakan pengiriman pesan yaitu dengan telegram. Dengan menggunakan metode fuzzy logic untuk menentukan jangkauan dalam dan jangkauan luar atau bisa dikelompokkan jarak dekat, sedang dan jauh, Maka telah dirancang dan dapat direalisasikan sistem pendeteksi keamanan ruangan ini menggunakan sensor pir dan nodemcu. Maka sensor jarak untuk mengetahui adanya orang datang yaitu 1 cm hingga 2 meter masih terdeteksi, Jika melebihi dari 2 meter maka sensor tidak bisa mendeteksi.

REFERENCES

- [1] Desliana Siregar, I. (2021). Penerapan IOT Pada Sistem Keamanan Pintu Rumah Dengan ESP8266 Menggunakan Metode Logika Fuzzy. *Jurnal Ilmu Komputer*, 10(1),55-59. <https://doi.org/10.33060/JIK/2021/Vol10.Iss1.190>
- [2] Aldisa, R. T., Abdullah, M. A., & Andilaw, A. (2022). Perancangan Tempat Sampah Anorganik Secara Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Arduino Uno. *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, 3(3), 283-288.
- [3] Rima R. W., R Sabti S., Husain S. M, Abdurrasyid. (2020). Model Rumah Pintar Dengan Menggunakan Logika Fuzzy Sebagai Pengendali Keamanan dan Keselamatan Penghuni Rumah. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 9(2), 146-157
- [4] Ramadhani, R. D., Thohari, A. N. Z., Novanda Alim S. N., (2020), Sistem Keamanan Ruang Berbasis Internet of Things Menggunakan Single Board Computer, *InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan)*, 4(2).
- [5] Aldisa, R. T., Karel, F. N., & Aldinugroho, M. (2022). Sistem Peringatan Dini Kebakaran Dengan Flame Sensor dan Arduino Uno R3. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(1), 453-458.
- [6] Harys. (2020, August 9). Tahapan Penelitian. *JOPGlas*. <https://www.jopglass.com/Tahapan-Penelitian/>
- [7] Ajang Rahmat (2022), Apa Itu NodeMCU ESP8266? Bagaimana Cara Pakenya?. <https://kelasrobot.com/apa-itu-nodemcu-esp8266-bagaimana-cara-pakenya/>
- [8] Agus Faudin (2017), Cara mengakses modul display LCD 16x2, <https://www.nyebarilmu.com/cara-mengakses-modul-display-lcd-16x2/>
- [9] Zakaria, M. (2020, August 1). Pengertian Breadboard Beserta Prinsip Kerja, Jenis dan Harga Breadboard. <https://www.Nesabamedia.Com/Pengertian-Breadboard/>.
- [10] Samrasyid (2020, Desember 6), Pengertian Sensor PIR, <https://www.samrasyid.com/2020/12/pengertian-sensor-pir.html>
- [11] Afan G Salman (2012), Pemodelan Dasar Sistem Fuzzy. <https://socs.binus.ac.id/2012/03/02/pemodelan-dasar-sistem-fuzzy/>
- [12] M. F. Wicaksono, (2017), “Implementasi Modul Wifi Nodemcu Esp8266 Untuk Smart Home,” *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 6,no. 1.
- [13] Haris Isyanto & Dwi Arsito (2018), Sistem Pengaman Rumah dan Peringatan Dini Kebakaran Berbasis SMS dengan Menggunakan Raspberry Pi , Vol 1, No 1