

## **SMART ROOM MONITORING MENGGUNAKAN MIT APP INVENTOR DENGAN KONEKSI *BLUETOOTH***

**Micha Thesania Katarine<sup>1</sup>, Karel Octavianus Bachri<sup>2\*</sup>**

Program Studi Teknik Elektro – Fakultas Teknik  
Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya – Jakarta

\*e-mail: karel.bachri@atmajaya.ac.id

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem monitoring ruangan pintar (*smart room*) untuk mengetahui kondisi ruangan di dalam rumah. Sistem smart room ini berbasis Bluetooth dan dibantu dengan aplikasi MIT App Inventor yang dapat melakukan monitoring jarak jauh. Sistem ini dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino Mega yang terhubung dengan sensor dan Bluetooth. Sensor yang digunakan adalah MQ2 untuk mendeteksi kebocoran gas, LM35 untuk mendeteksi suhu ruangan, dan sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan manusia. Sensor MQ2 ditempatkan di dekat tabung gas, sensor PIR ditempatkan di dekat pintu masuk, sedangkan sensor LM35 ditempatkan di tengah ruangan yang tidak terkena AC secara langsung. Hasil percobaan menunjukkan bahwa sensor dan sistem dapat bekerja dengan baik dan aplikasi juga dapat terhubung dengan sistem sehingga dapat melakukan monitoring terhadap sensor, lampu, dan AC dalam ruangan. Pada aplikasi MIT App Inventor data yang di terima dari Bluetooth berupa sensor PIR yang mendeteksi adanya orang dalam ruangan, sensor LM35 dapat mendeteksi suhu ruangan, dan sensor MQ2 dapat mendeteksi ada atau tidaknya kadar gas yang bocor.

**Kata kunci:** *Smart Room, Bluetooth HC-05, MIT App Inventor, PIR, LM35*

### **ABSTRACT**

*This study aims to design a smart room monitoring system (smart room) to determine the condition of the room in the house. This smart room system is based on Bluetooth and is assisted by the MIT App Inventor application which can do remote monitoring. This system is controlled by the Arduino Mega microcontroller which is connected to the sensor and Bluetooth. The sensors used are MQ2 to detect gas leaks, LM35 to detect room temperature, and PIR sensors to detect human presence. The MQ2 Sensor is placed near the LPG gas canisters, the PIR sensor is placed at entrance, while the LM35 sensor is placed at the center of the room, with neither direct blow from the Air Conditioner nor direct exposure to sunlight. Experiment shows that the sensor and the system work, and the application can also be connected to the system so that the sensors are monitored. In the MIT App Inventor application, the data received from Bluetooth is a PIR sensor that detects the presence of people in the room, the LM35 sensor can detect room temperature, and the MQ2 sensor can detect the presence of leaking gas.*

**Keywords:** *Smart Room, Bluetooth HC-05, MIT App Inventor, PIR, LM35*

### **PENDAHULUAN**

Kemajuan teknologi saat ini sudah berkembang dengan sangat pesat. Teknologi nirkabel menjadi sesuatu yang populer dan dapat dimanfaatkan untuk sistem kontrol dan monitoring. Penerapan teknologi nirkabel pada smart room dapat

membantu pengawasan keadaan suatu ruangan dalam rumah.

Teknologi nirkabel dapat digunakan dengan koneksi *Bluetooth*. *Bluetooth* adalah potokol nirkabel dengan daya yang rendah. Dengan memanfaatkan teknologi *Bluetooth* yang

tersedia dalam *smartphone* dapat dibuat modul yang memancarkan sinyal *Bluetooth* dan sinyal dapat di tangkap oleh *Smartphone*. Pada penelitian ini dirancang dan dibuat *prototype smart room*. *Smart room* yang dirancang menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi pergerakan manusia, sensor LM35 untuk mengukur suhu ruangan dan, sensor gas MQ2 untuk mendeteksi kadar gas yang bocor hasil dari setiap sensor dapat di monitoring dengan aplikasi MIT App Inventor dengan koneksi *Bluetooth*.

Keuntungan menggunakan *Bluetooth* dalam sistem *smart room* dapat dioperasikan dengan Telepon genggam. Dapat mempermudah memonitoring di dalam rumah atau ruangan. Dengan menggunakan *Bluetooth* maka untuk dapat memonitoring ruangan pintar (*smart room*) tanpa menggunakan internet, sehingga di lokasi-lokasi yang tidak terdapat jaringan internet, proses monitoring ruangan pintar (*smart room*) dapat tetap dilakukan.

Tujuan penelitian ini adalah merancang sistem monitoring ruangan pintar (*Smart room*) dengan koneksi berbasis *Bluetooth* untuk mengetahui kondisi di dalam ruangan meliputi kebocoran gas yang berbahaya, suhu ruangan, dan adanya manusia di dalam ruangan.

Beberapa penelitian yang dilakukan di bidang smart monitoring dapat dilihat pada Tabel 1. Arduino Uno digunakan dengan koneksi WIFI untuk mengendalikan relay [1] dan mendeteksi kebakaran [2]. Arduino Mega digunakan untuk mendeteksi keberadaan manusia dan menggerakkan jemuran secara otomatis dengan koneksi WIFI [3], sedangkan penelitian lain yang menggunakan Arduino Mega adalah mendeteksi berbagai macam gas berbahaya dengan sensor MQ2 menggunakan koneksi USB.

## TEORI PENDUKUNG

### A. Arduino Mega

Arduino Mega adalah board berbasis mikrokontroler ATmega2560. Arduino Mega berfungsi sebagai pengendali mikro single-board yang dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik. Arduino Mega memiliki 54 pin digital input/ output, untuk mengaktifkan perangkat Arduino Mega dengan cara menghubungkan ke komputer melalui kabel USB atau power supply atau baterai [5]. Spesifikasi Arduino Mega dapat dilihat pada Tabel 2.

### B. Sensor Gas

Sensor MQ2 adalah sensor gas asap yang mendeteksi gas, asap, iso butana, gas metana, gas propana, etanol, hidrogen, dan LPG. Konduktifitas sensor

Tabel 1. Penelitian *Smart room monitoring*

Tahun	penulis	Pengendali	Sensor	koneksi	keterangan
2015	Turang [1]	Arduino Uno	-	WIFI	Mengendalikan relay dengan timer
2017	Rochim [2]	Arduino Uno	MQ2, LM35	WIFI	Mendeteksi kebakaran melalui asap dan memberikan peringatan melalui buzzer
2017	Pratama [3]	Arduino Mega	PIR	WIFI	Mengendalikan jemuran secara otomatis
2019	Hadi [4]	Arduino Mega	MQ2	USB	Mendeteksi berbagai macam gas dengan sensor MQ2

akan meningkat jika konsentrasi gas di udara meningkat.

Sifat-sifat dari sensor gas MQ-2 antara lain [4]:

1. Sensitif dengan jangkauan luas.
2. Sensitif untuk LPG, *Propane*, dan Hidrogen.
3. Umurnya yang panjang dengan harga yang sangat murah.
4. Rangkaiannya yang sederhana.

Sensor gas MQ2 mengandung bahan Timah Oksida (SnO<sub>2</sub>) dengan konduktivitas sebanding dengan konsentrasi gas yang tersebut. Sensor dapat mengukur konsentrasi gas dan asap dari 200 sampai 10.000 *part per million* (ppm). Sensor beroperasi pada suhu -20°C sampai 50°C [4]. Sensor MQ2 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sensor MQ2

**C. Sensor Passive Infrared Receiver**

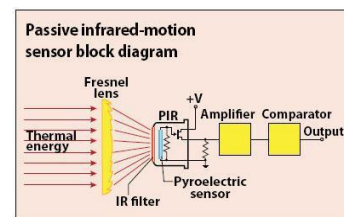
*Sensor Passive Infrared Receiver* (PIR) merupakan sensor untuk mendeteksi keberadaan manusia. Sensor PIR menangkap sinyal inframerah dari tubuh manusia atau hewan. Sensor PIR bekerja dibantu dengan fresnel lens yang berfungsi untuk mempertajam jarak fokus sensor agar jarak maksimum pendeteksinya mencapai 7 meter dan maksimal sudut 110 derajat. Sensor PIR terbagi beberapa bagian yaitu Fresnel Lens, IR Filter, *Pyroelectric sensor*, Amplifier, dan *comparator*

Sensor PIR bekerja dengan menangkap energi panas dari pancaran sinar inframerah pasih yang dimiliki benda. Tubuh manusia memiliki suhu tubuh kira-kira 36°C yang merupakan

Tabel 2. Spesifikasi Arduino Mega [5]

Mikrokontroler	ATmega2560
Tegangan Operasional	5V
Tegangan Input	7-12V
Tegangan Input (limit)	6-20V
Pin Digital I/O	54 (of which 15 provide PWM output)
Pin Analog Input	16
Arus DC per Pin I/O	20 mA
Arus DC untuk Pin 3.3 V	50 mA
Memori Flash	256 KB (8 KB used by bootloader)
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz
LED_BUILTIN	13
Panjang	101.52 mm
Lebar	53.3 mm
Berat	37 g

suhu khas yang terdapat pada lingkungan. pancaran sinar inframerah yang akan ditangkap oleh Pyroelectric sensor kemudian akan menghasilkan listrik, kemudian amplifier akan menguatkan arus dan dibandingkan oleh comparator sehingga menghasilkan *output* [2]. Diagram kerja Sensor PIR dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram kerja sensor PIR

**D. Sensor Suhu LM35**

Sensor suhu LM35 memiliki fungsi mengubah suhu menjadi listrik dalam bentuk tegangan. Sensor suhu LM35 mempunyai jangkauan suhu antara 0- 100 derajat Celcius. Sensor suhu terbagi menjadi 4 jenis dan setiap jenis memiliki fungsi, spesifikasi yang berbeda- beda,

kelebihan dan kelemahan masing-masing, dapat dilihat pada Gambar 3.

	Thermocouple	RTD	Thermistor	IC Sensor
Simbol				
Karakteristik				
Kekuatan	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Self powered</li> <li>✓ Sederhana</li> <li>✓ Murah</li> <li>✓ Banyak macamnya</li> <li>✓ Range suhu luas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Paling stabil</li> <li>✓ Paling akurat</li> <li>✓ Lebih linear daripada thermocouple</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Output tinggi</li> <li>✓ Cepat</li> <li>✓ Mengukur Ohms dua kawat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Paling linear</li> <li>✓ Output paling tinggi</li> <li>✓ Murah</li> </ul>
Kelemahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tidak linear</li> <li>✓ Tegangan rendah</li> <li>✓ Memerlukan referensi</li> <li>✓ Kurang stabil</li> <li>✓ Kurang sensitif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mahal</li> <li>✓ Memerlukan suply daya</li> <li>✓ R kecil</li> <li>✓ Tahanan absolut rendah</li> <li>✓ Self heating</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tidak linear</li> <li>✓ Range suhu terbatas</li> <li>✓ Rentan</li> <li>✓ Memerlukan suply daya</li> <li>✓ Self heating</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ T &lt; 200°C</li> <li>✓ Memerlukan suply daya</li> <li>✓ Lambat</li> <li>✓ Self heating</li> <li>✓ Konfigurasi terbatas</li> </ul>

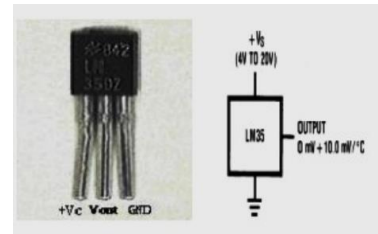
Gambar 3. Jenis sensor suhu

LM35 sebagai sensor temperatur memiliki karakteristik sebagai berikut [2]:

1. Bekerja pada rating tegangan 4V s/d 30V.
2. Pembacaan temperatur berkisar antara 0 °C s/d 100 °C.
3. Sensitivitas 10 mV/C°.
4. Memiliki arus drain kurang dari 60 µA.
5. Memiliki ketidak-linier-an hanya sekitar  $\pm 1/4$  C°.

Sensor suhu LM35 memiliki 3 pin yang masing- masing mempunyai fungsi. pada pin 1 yaitu Vs berfungsi untuk menyuplai catu daya tegangan kerja, pada pin 2 yaitu Vout berfungsi untuk tegangan keluaran yang bekerja dari 0 Volt sampai 1,5 Volt dan beroperasi dengan tegangan 4 Volt sampai 20 Volt, pada pin 3 yaitu ground. Sensor suhu

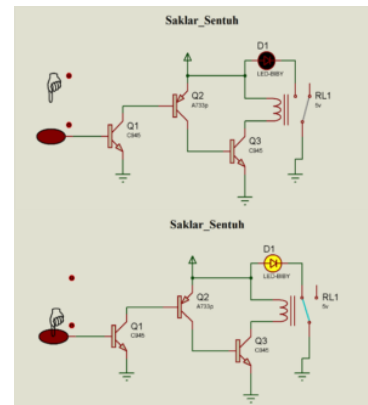
LM35 dan diagram umum sensor LM35 ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Sensor LM35 dan diagram nya

### E. Modul Saklar Sentuh

Modul saklar sentuh TTP223 mempunyai konfigurasi A dan B. ketika bagian A dihubungkan ke tengah, maka output akan mengirimkan sinyal dengan kondisi active low, sebaliknya ketika tidak dihubungkan, maka output akan mengirimkan sinyal dengan kondisi active high. Sedangkan pada bagian B ketika dihubungkan ke tengah, maka cara kerja modul saklar sentuh adalah dengan kondisi toggle mode, yang artinya modul saklar sentuh akan mengirimkan sinyal ketika menyentuh sensor sentuh sekali dan untuk tidak mengirimkan sinyal dapat menyentuh kembali sensornya. Sedangkan ketika bagian B tidak dihubungkan ke tengah, maka cara kerja modul saklar sentuh adalah dengan



Gambar 4. Rangkaian modul saklar sentuh.

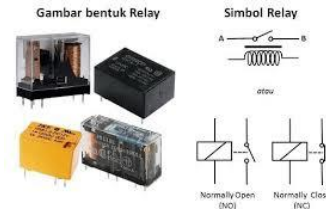
kondisi direct mode, yang artinya modul saklar sentuh akan mengirimkan sinyal hanya ketika menyentuh sensor sentuh [3]. Rangkaian modul Sensor Sentuh dapat dilihat pada Gambar 4.

Pada Gambar 4 terdapat rangkaian modul saklar sentuh. Alat bekerja dengan memanfaatkan listrik statis dari jari manusia untuk memberikan triger pada transistor. Cara kerja alat ini adalah saat pelat sentuhnya disentuh maka akan memberikan triger pada transistor, kemudian transistor 1 akan aktif dan akan memberikan triger kepada transistor 2 kemudian memberi triger ke transistor 3 lalu transistor akan mengaktifkan relay, sehingga sensor sentuh dapat bekerja.

#### F. Modul Relay

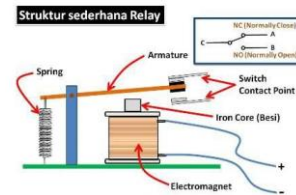
*Relay* adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. *Relay* memiliki sebuah kumparan tegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat sebuah armatur besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. Armatur ini terpasang pada sebuah tuas berpegas. Ketika armatur tertarik menuju ini, kontak jalur bersama akan berubah posisinya dari kontak normal-tertutup ke kontak normal-terbuka [1].

*Relay* adalah komponen yang terdiri dari 2 bagian utama yaitu Elektromagnet dan Mekanikal. *Relay* bekerja dengan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar sehingga dengan arus listrik kecil dapat menghantarkan listrik bertegangan tinggi. Gambar 6 menunjukkan modul *Relay*



Gambar 6. Modul *Relay*.

Cara kerja *relay* ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Cara kerja *Relay*.

Kontak Poin *relay* terdiri dari 2 jenis yaitu *Normally Close (NC)* yaitu kondisi awal *relay* di posisi *CLOSE* (tertutup), dan *Normally Open (NO)* yaitu kondisi awal *relay* di posisi *OPEN* (terbuka).

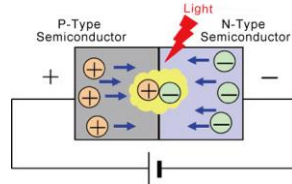
#### G. Buzzer

*Buzzer* adalah komponen elektronika yang berfungsi mengubah energi listrik menjadi getaran suara. *Buzzer* terdiri dari kumparan terpasang pada diafragma dan dialiri arus elektromagnet dan dipengaruhi oleh arah arus dan polaritas magnetnya, karena dipasang pada diafragma maka kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak balik dan akan menghasilkan suara [6].

*Buzzer* digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi sesuatu pada sebuah alat (alarm). *Buzzer* menggunakan resonansi untuk memperkuat intensitas suara.

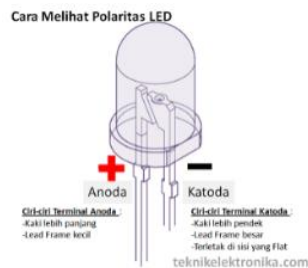
## H. Light Emitting Diode (LED)

LED merupakan semikonduktor yang dapat mengubah energi listrik menjadi cahaya. Cara kerja LED dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Cara kerja LED.

Ketika LED diberi tegangan maju atau bias *forward* yaitu dari Anode (P) menuju ke Katode (K), kelebihan elektron pada N-Type material akan berpindah ke wilayah yang bermuatan positif (P-Type material). Saat N-Type berjumpa dengan P-Type akan melepaskan photon dan memancarkan cahaya monokromatik (satu warna) [7]. Untuk mengetahui polaritas LED dapat dilihat pada Gambar 9



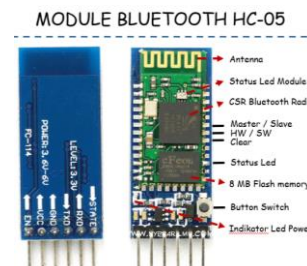
Gambar 9. Polaritas LED.

## I. Bluetooth

*Bluetooth* adalah spesifikasi industri untuk jaringan kawasan pribadi tanpa kabel. *Bluetooth* dapat digunakan untuk menghubungkan dan melakukan tukar- menukar informasi dengan peralatan- peralatan. *Bluetooth* beroperasi hingga data rate 1Mbps pada 2,4 GHz dan menggunakan teknologi FHSS dengan hop pada keseluruhan spektrum berkisar 1.1600 hop per detik. *Bluetooth* dengan daya rendah dapat mencakup jarak

hingga 10 m, sedangkan dengan daya yang tinggi dapat mencapai 100 m [8].

Salah satu modul *Bluetooth* yang paling sering digunakan adalah tipe HC-05. Modul *Bluetooth* HC-05 menggunakan *chipset* tipe BC417143 yang terpasang pada *breakout board*. Pada Gambar 10 merupakan Modul *Bluetooth* HC-05. Modul *Bluetooth* HC-05 dapat digunakan sebagai mode slave (RX) atau mode master (TX) [9]. Modul *Bluetooth* HC-05 memiliki 2 metode konfigurasi yaitu AT Mode dan Communication Mode. AT Mode berfungsi untuk pengaturan konfigurasi, dan Communication Mode berfungsi untuk komunikasi nirkabel dengan perangkat lain. Spesifikasi Modul *Bluetooth* HC-05 dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Modul Bluetooth HC-05.

## J. MIT App Inventor

MIT App Inventor merupakan sistem perangkat lunak untuk membuat aplikasi pada *android*. MIT App Inventor merupakan sistem terpadu yang mengembangkan aplikasi berbasis blog- blog grafis.

MIT App Inventor memiliki beberapa komponen yang terdiri atas [8]:

### 1. Komponen Desainer

Komponen desainer terdiri atas 5 bagian, diantaranya palette, viewer, component, media dan properties, serta beroperasi di browser yang dipakai untuk menentukan komponen yang diperlukan juga mengatur propertiannya.

2. Block Editor

Block Editor berjalan di luar browser dan digunakan untuk membuat dan mengatur behaviour dari komponen-komponen yang kita pilih dari komponen desainer;

3. Emulator yang digunakan untuk menjalankan dan menguji project yang telah dibuat.

Pada saat menciptakan MIT App Inventor Google telah melakukan riset yang berhubungan dengan komputasi edukasional dan menyelesaikan lingkungan pengembangan online google. Pada Gambar 11 merupakan tampilan awal MIT App Inventor.



Gambar 11. Tampilan MIT App Inventor.

**PERANCANGAN SISTEM**

**A. Konsep Perancangan**

Sistem *smart room* dibuat dapat melihat suhu ruangan, melihat kadar gas LPG, keberadaan manusia, memonitoring seluruh ruangan. Sistem *smart room*

dapat dilihat dari aplikasi MIT App Inventor melalui *handphone Android* yang terhubung *Bluetooth*.

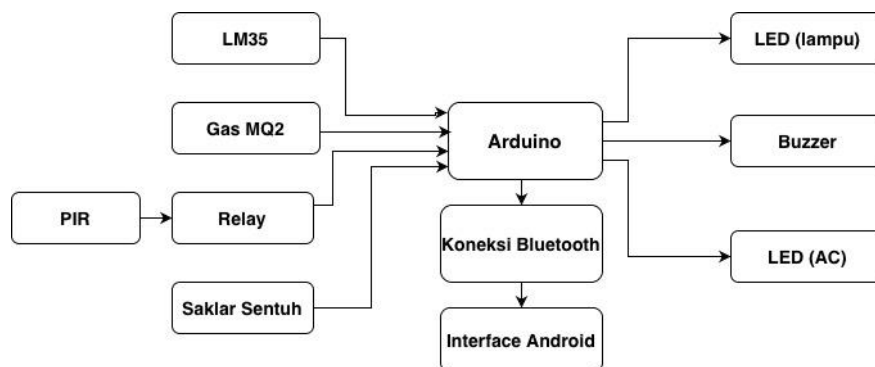
**B. Perancangan Perangkat keras**

Perancangan perangkat keras system ini terdiri dari sensor MQ2, sensor PIR, sensor suhu LM35, Modul saklar sentuh, modul *relay*, *buzzer*, LED, *Bluetooth* seperti pada

Gambar 12.

Perancangan perangkat keras dijelaskan sebagai berikut:

1. Sensor MQ2 merupakan sensor yang berfungsi untuk pendeteksi gas yang bocor dalam dapur. Keluaran dari sensor MQ2 berupa sinyal analog yang kemudian dikirimkan ke salah satu pin arduino mega. Sensor MQ2 dihubungkan dengan buzzer. Buzzer akan berbunyi apabila terjadi kebocoran gas.
2. Sensor PIR merupakan sensor gerak yang berfungsi untuk mendeteksi pergerakan manusia dalam ruangan.
3. Sensor LM35 merupakan sensor suhu yang berfungsi untuk mengukur suhu suatu ruangan. Keluaran dari sensor LM35 berupa sinyal analog yang kemudian dikirimkan ke salah satu pin



Gambar 12. Diagram Alir sistem.

Arduino Mega. Sensor LM35 di hubungkan dengan Air Conditioner untuk menyalakan dan mematikan pada suhu tertentu.

4. *Bluetooth* merupakan jaringan nirkabel yang digunakan untuk menghubungkan dan melakukan tukar- menukar informasi dengan peralatan- peralatan.
5. Saklar sentuh digunakan untuk menyalakan dan mematikan lampu pada ruangan.
6. Buzzer digunakan untuk memberi informasi atau tanda apabila ada kebocoran gas pada dapur.
7. LED digunakan sebagai indikator sensor PIR apabila ada orang yang masuk, sebagai indikator AC dan alat penerangan ruangan.

### C. Rangkaian Arduino Mega

Rangkaian Arduino Mega merupakan rangkaian utama pada *smart room* yang berfungsi untuk mengolah data dari masukan sensor PIR, sensor LM35, sensor gas MQ2, dan sensor sentuh.

Rangkaian keseluruhan Arduino Mega dapat dilihat pada Gambar 13. Skematik rangkaian Arduino Mega untuk ruang tamu dan dapur dapat dilihat pada Gambar 14. Rangkaian Arduino Mega pada ruang tamu terhubung dengan sensor LM35, sensor PIR, saklar sentuh, indikator AC dan lampu, rangkaian ruang tamu dapat dilihat pada Gambar 14. Rangkaian Arduino Mega pada dapur terhubung dengan sensor MQ2, saklar magnetik, saklar sentuh, *Buzzer* dan lampu. Rangkaian dapat dilihat pada Gambar 13, sedangkan skematik Arduino Mega pada dapur dapat dilihat pada Gambar 14. Konfigurasi Pin Arduino Mega pada ruang tamu terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Konfigurasi Pin ruang tamu

Alat yang terhubung	Pin
Pin output sensor LM35	Pin A2
Pin VS sensor LM35	Pin VCC
Pin GND sensor LM35.	Pin GND
LED (lampu ruangan)	Pin D36
LED (indikator AC)	Pin D40
Pin <i>input</i> sensor PIR.	Pin D30
Pin GND saklar sentuh	Pin GND
Pin VCC saklar sentuh.	Pin VCC
Pin <i>input</i> saklar sentuh.	Pin D35

Tabel 4. Konfigurasi Pin ruang dapur

Alat yang terhubung	Pin
Pin output sensor gas	Pin A0
Pin VS sensor gas	Pin VCC
Pin GND sensor gas	Pin GND
LED (lampu ruangan)	Pin D34
Pin <i>input Buzzer</i>	Pin D24
Pin GND <i>Buzzer</i>	Pin GND
Pin VCC <i>Buzzer</i>	Pin VCC
Pin VCC saklar sentuh	Pin VCC
Pin GND saklar sentuh	Pin GND
Pin <i>input</i> saklar sentuh	Pin D29

Tabel 5. Konfigurasi Pin Kamar Tidur

Alat yang terhubung	Pin
LED (lampu ruangan)	Pin D33
LED (indicator AC)	Pin D23
Pin VCC saklar sentuh	Pin VCC
Pin GND saklar sentuh	Pin GND
Pin <i>input</i> saklar sentuh	Pin D52

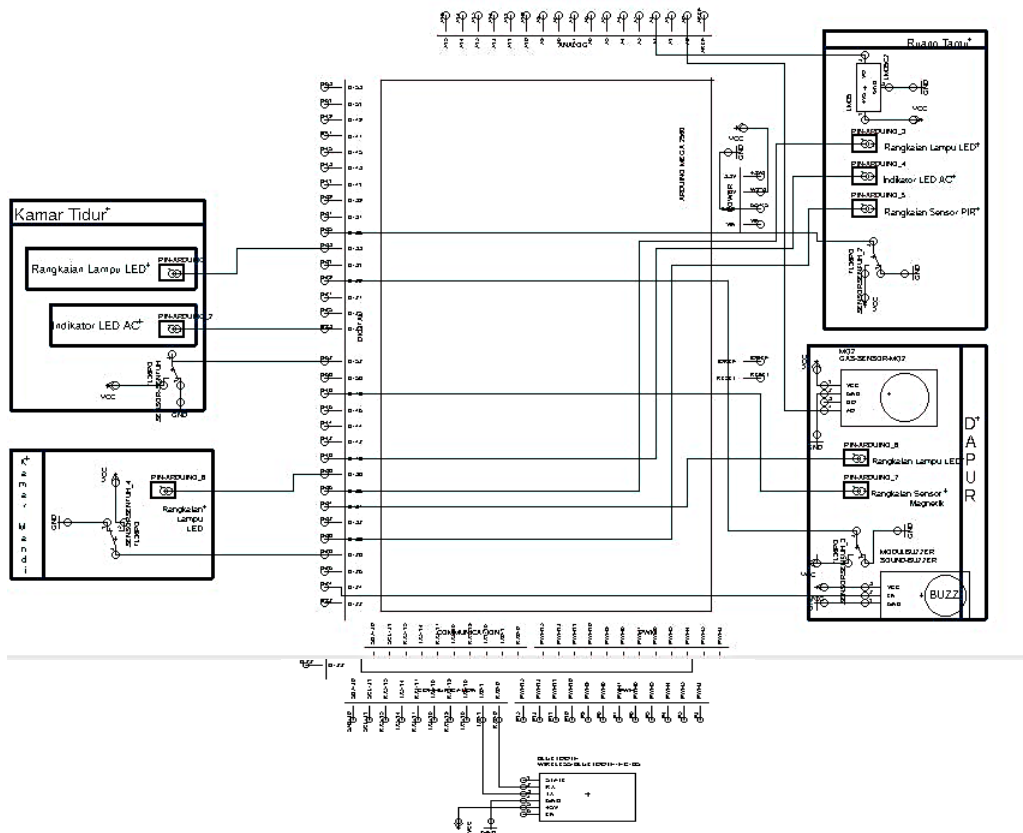
Tabel 6. Konfigurasi Pin kamar mandi

Alat yang terhubung	Pin
LED (lampu ruangan)	Pin D38
Pin VCC saklar sentuh	Pin VCC
Pin GND saklar sentuh	Pin GND
Pin <i>input</i> saklar sentuh	Pin D28

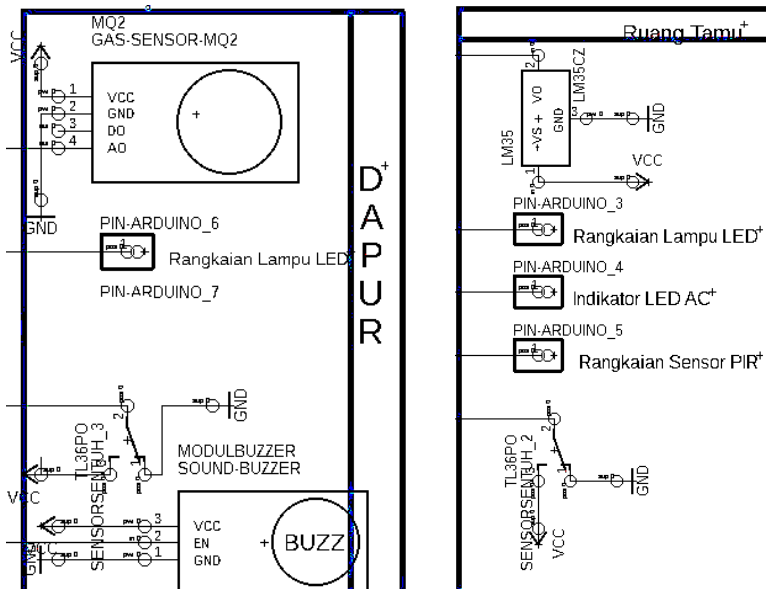
Konfigurasi *Pin* Arduino Mega pada dapur terdapat pada Tabel 4.

Skematik Arduino Mega pada kamar tidur dan kamar mandi terdapat





Gambar 13. Rangkaian Keseluruhan Arduino Mega

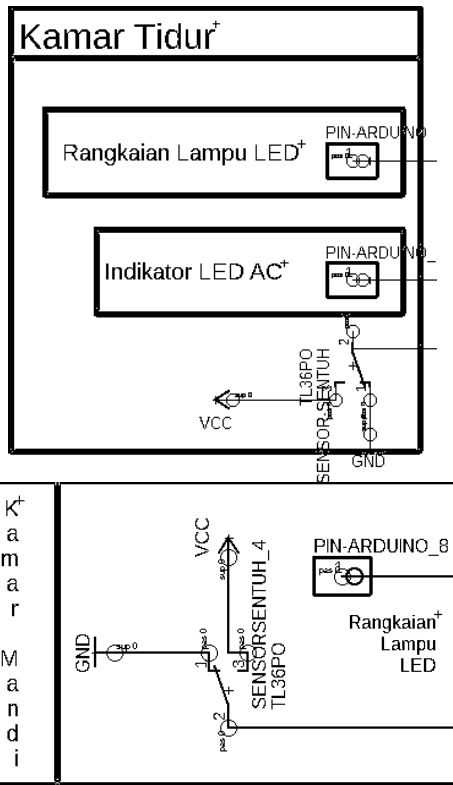


Gambar 14. Skematik rangkaian ruang tamu dan dapur.

pada Gambar 15. Rangkaian Arduino Mega pada kamar tidur terhubung dengan saklar sentuh, indikator AC dan lampu, rangkaian ruang tamu dapat dilihat pada

Gambar 15, sedangkan konfigurasi *Pin* Arduino Mega pada kamar tidur terdapat pada Tabel 5. Rangkaian Arduino Mega pada kamar mandi terhubung dengan

saklar sentuh dan lampu. Skematik Arduino Mega pada kamar mandi dapat



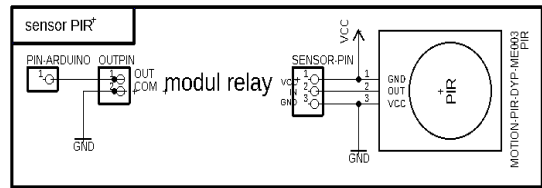
Gambar 15. Skematik rangkaian kamar tidur dan kamar mandi.

dilihat pada Gambar 15.

Konfigurasi Pin Arduino Mega pada kamar mandi terdapat pada Tabel 6.

#### D. Rangkaian Sensor Passive InfraRed (PIR)

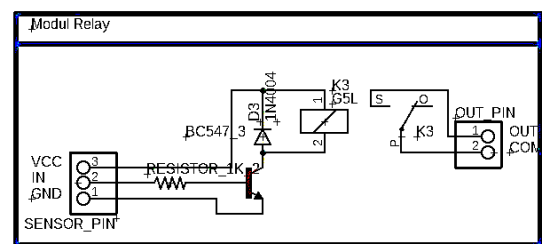
Rangkaian sensor *passive InfraRed* (PIR) berfungsi sebagai pendeteksi gerakan manusia yang melewati ruang tamu. Sensor PIR memiliki pin positif dan negatif yang terhubung dengan Vcc dengan tegangan 5V. Pin output pada sensor PIR terhubung dengan modul relay, lalu pin output pada modul relay dihubungkan dengan pin D30 pada Arduino Mega. Rangkaian sensor dapat dilihat pada Tabel 7.



Gambar 16. Rangkaian sensor PIR

#### E. Rangkaian modul Relay

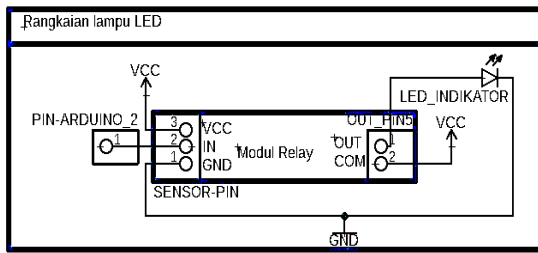
Rangkaian modul relay berfungsi sebagai perantara antara Arduino Mega dengan perangkat input dan output. Modul relay memiliki pin positif dan negatif yang dihubungkan dengan Vcc yang bertegangan 5v, berfungsi sebagai power supply untuk mengaktifkan kumparan relay. Gambar 17 menunjukkan rangkaian modul relay.



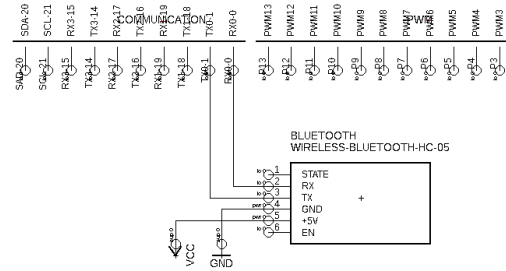
Gambar 17. Rangkaian modul Relay

#### F. Rangkaian Lampu

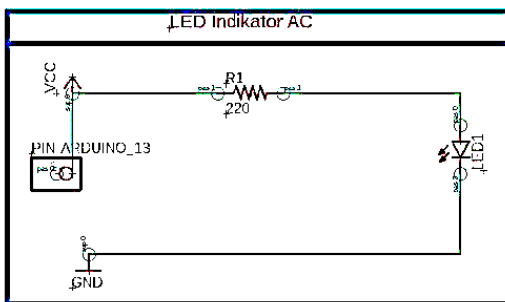
Rangkaian lampu di simulasikan dengan LED dengan jumlah yang banyak (lebih dari 3). Sistem ini berfungsi untuk simulasi menghidupkan dan mematikan lampu. Rangkaian menerima sinyal dari Arduino Mega lalu modul relay akan bekerja dan menyambungkan pin COM dan OUT. Pin OUT akan memberi tegangan Vcc dan mengaktifkan LED. Lampu juga dapat dioperasikan dengan sensor sentuh, apabila sensor sentuh di sentuh maka LED akan menyala, jika sensor sentuh di tekan lagi maka LED akan mati. Rangkaian lampu dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Rangkaian Lampu



Gambar 18. Rangkaian skematik Bluetooth



Gambar 21. Rangkaian indikator AC

## I. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak pada sistem ini menggunakan program Arduino IDE, dan MIT App Inventor. Arduino IDE berfungsi untuk memprogram Arduino Mega dengan bahasa pemrograman C atau C++. MIT App Inventor berfungsi untuk membuat aplikasi dengan bahasa pemrograman Java dan Kawa Scheme

## G. Rangkaian LED indikator air conditioner (AC)

Rangkaian indikator AC disimulasikan dengan satu LED. Sistem ini berfungsi untuk simulasi menghidupkan dan mematikan AC. Rangkaian ini menerima sinyal dari Arduino Mega. Pin positif dan negatif dihubungkan dengan Vcc dan Gnd dengan tegangan 5v. Rangkaian LED indikator AC dapat dilihat pada Gambar 21.

## H. Rangkaian Bluetooth

Rangkaian Bluetooth berfungsi untuk menghubungkan dan melakukan tukar-menukar informasi dengan perangkat. Rangkaian Bluetooth akan terhubung dengan *handphone* (HP) Android menggunakan aplikasi MIT App Inventor, maka perangkat akan dikendalikan melalui HP. Rangkaian Bluetooth dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 19. Tampilan aplikasi MIT App Inventor

## J. Perancangan Aplikasi MIT App Inventor

Perancangan aplikasi *Smart Room* menggunakan MIT App Inventor. Aplikasi MIT App Inventor dapat di *download* menggunakan *barcode* yang terdapat pada *website* MIT App Inventor milik pengguna, setelah berhasil *mendownload* pengguna dapat menghubungkan dengan perangkat *Bluetooth*, ketika berhasil maka aplikasi akan menampilkan data dari setiap sensor, kondisi lampu dan AC. Pada aplikasi pengguna dapat mengetahui suhu ruangan, mengetahui kadar gas (bocor/tidak), mengetahui kondisi lampu dan AC (nyala/mati). Dapat dilihat pada Gambar 19.

## K. Diagram Alir

Proses sensor dapat dilihat pada diagram alir setiap sensor.

### K.1. Diagram alir sensor LM35

Pada Gambar 22 adalah diagram alir pembacaan sensor LM35. Suhu ruangan akan dibaca melalui sensor LM35 dan akan disimpan Arduino lalu akan dikirimkan ke aplikasi.

### K.2. Diagram Alir PIR

Pada Gambar 24 menunjukkan diagram alir pembacaan sensor PIR. Sensor pir akan mendeteksi gerak manusia dan data dari sensor PIR akan disimpan di Arduino lalu dikirimkan ke aplikasi.

### K.3. Diagram Alir MQ2

Pada Gambar 23 menunjukkan diagram pembacaan alir MQ2. MQ2 akan mendeteksi kadar gas dan akan data sensor MQ2 disimpan di Arduino lalu akan dikirimkan ke aplikasi.

## PENGUJIAN SISTEM

Pengujian sistem dilakukan dalam beberapa tahap diantaranya pengujian

sensor LM35, sensor PIR, sensor MQ2 dan keseluruhan sistem.

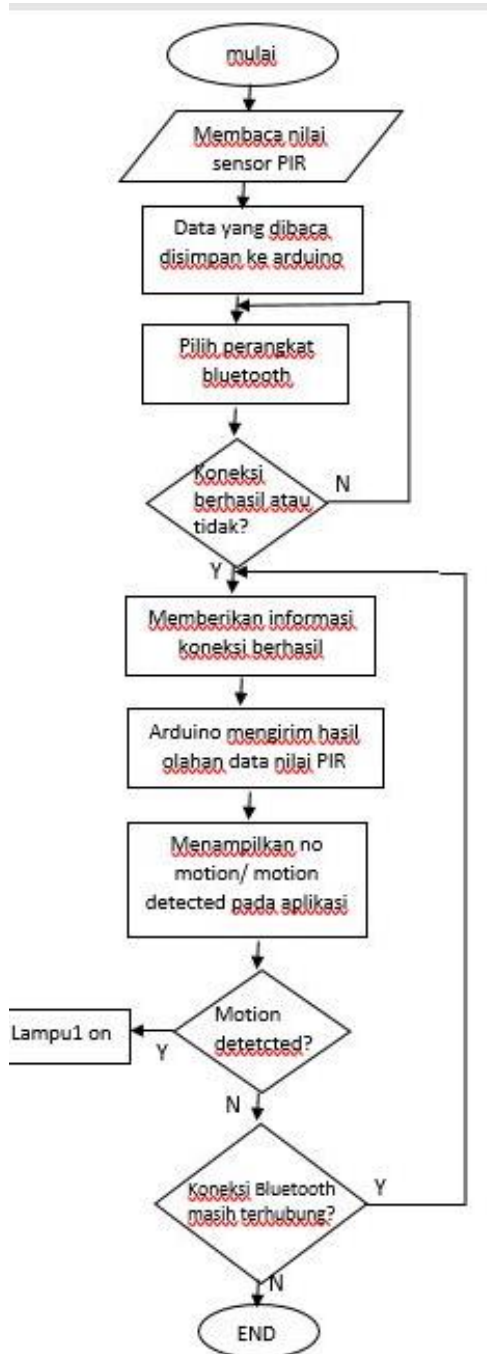
## A. Pengujian Sensor LM35

Pengujian untuk memastikan bahwa sensor dapat berfungsi dengan baik. Pengujian sensor LM35 akan

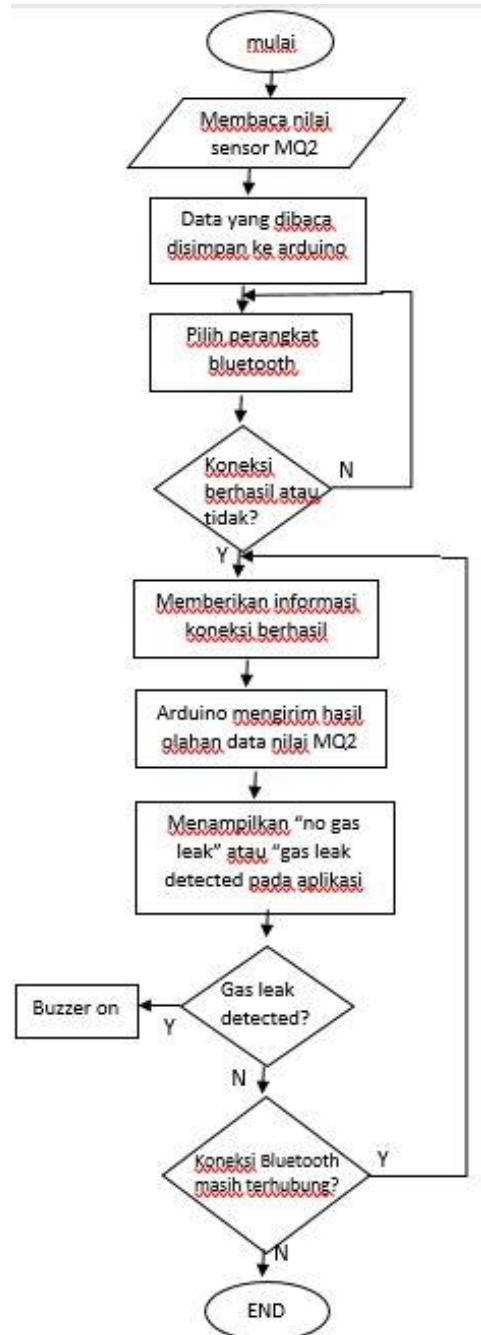


Gambar 22. Diagram alir LM35

menampilkan suhu pada serial monitor dapat dilihat pada Gambar 25 dan pada *Thermometer* pada Gambar 28.



Gambar 24. Diagram Alir PIR



Gambar 23. Diagram Alir MQ2

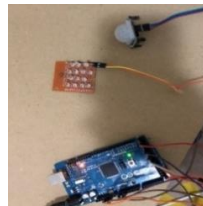
```

    COM4
    |
    |
    30 in Fahrenheit= 87.37
    30 in Fahrenheit= 87.37
    30 in Fahrenheit= 87.37
    30 in Fahrenheit= 87.37
    30 in Fahrenheit= 87.37
    30 in Fahrenheit= 87.37
    30 in Fahrenheit= 87.37
    30 in Fahrenheit= 87.37
    30 in Fahrenheit= 86.49
    29 in Fahrenheit= 84.73
    31 in Fahrenheit= 89.13
    30 in Fahrenheit= 87.37
    30 in Fahrenheit= 87.37
    30 in Fahrenheit= 87.37
    30 in Fahrenheit= 87.37
    30 in Fahrenheit= 87.37
    30 in Fahrenheit= 87.37
  
```

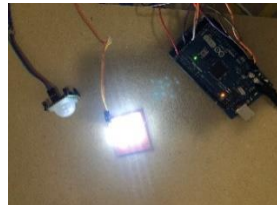
Gambar 25. Pengujian sensor LM35



Gambar 28. Pengukuran suhu pada thermometer



Gambar 27. Sensor PIR tidak mendeteksi adanya pergerakan



Gambar 26. Sensor PIR mendeteksi Gerakan

Hasil dari pengujian sensor LM35 memiliki nilai yang mendekati dengan hasil pengukuran pada *Thermometer*. Maka sensor LM35 berfungsi dengan baik dan program sensor LM35 dapat digunakan.

### B. Pengujian Sensor PIR

Pengujian dilakukan bertujuan untuk memastikan sensor PIR dapat berfungsi dengan baik. Pengujian sensor PIR dapat mendeteksi pergerakan manusia dalam jarak 1 sampai 5 meter. Sensor PIR saat mendeteksi pergerakan maka LED akan menyala. Jika sensor PIR tidak mendeteksi pergerakan maka LED akan mati dapat dilihat pada **Error! Reference source not found.** Hasil

pengujian saat sensor PIR mendeteksi pergerakan dapat dilihat pada Gambar 26 dan Tabel 7.

Tabel 7. Data pengujian sensor PIR

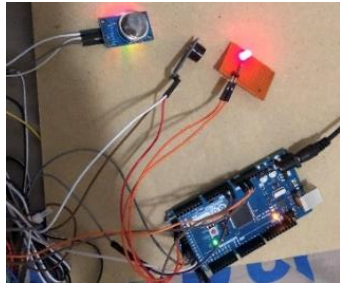
Jarak (m)	Sensor PIR
1	Aktif
2	Aktif
3	Aktif
4	Aktif
5	Aktif

### C. Pengujian Sensor MQ2

Pengujian sensor MQ2 bertujuan untuk memastikan sensor bekerja dengan baik saat mendeteksi kebocoran gas. Pengujian dilakukan dalam kotak berukuran 36Cm x 29Cm. Jika sensor MQ2 mendeteksi kebocoran maka LED akan menyala, hasil percobaan dapat dilihat pada Gambar 30 dan Tabel 8. Jika sensor MQ2 tidak sedang bekerja maka LED akan mati dapat dilihat pada Gambar 29.



Gambar 29. Sensor MQ2 saat tidak mendeteksi adanya kebocoran gas



Gambar 30. Sensor MQ2 mendeteksi kebocoran gas.

Tabel 8. Data pengujian sensor MQ2

Jarak (cm)	Kondisi sensor MQ2
10	Aktif
20	Aktif
30	Aktif
36	Aktif

#### D. Pengujian Bluetooth

Pengujian Bluetooth bertujuan untuk memastikan Bluetooth bekerja dengan baik. Pengujian Bluetooth dengan cara mencoba menghubungkan Bluetooth dengan aplikasi MIT App Inventor dalam jarak 1 m sampai tidak terhubung. Pengujian dilakukan dengan tanpa halangan dan dengan halangan seperti tembok dan kaca. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Pengujian Bluetooth

Jarak (m)	Halangan		
	Kaca	Tembok	Udara
1	C	C	C
2	C	C	C
3	C	NC	C
4	C	-	C
5	C	-	C
6	C	-	C
7	NC	-	C
8	-	-	C
9	-	-	C
10	-	-	C
11	-	-	NC

Keterangan:

1. C: terhubung (*Connected*)

2. NC: tidak terhubung (*Not Connected*)

Dari hasil pengujian, Bluetooth dapat terhubung sampai dengan 10 m jika percobaan dilakukan tanpa halangan, jika terhalang kaca dapat terhubung sampai jarak 6 m, jika terhalang oleh tembok dapat terhubung dengan jarak 2 m.

#### SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan perancangan sistem dan pengujian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem kerja *smart room monitoring* sesuai dengan perancangan seperti yang ditunjukkan pada pengujian sistem.
2. Sistem dapat dimonitor melalui aplikasi MIT App Inventor.
3. Jaringan *Bluetooth*, meskipun mempunyai kemampuan terbatas dapat digunakan sebagai media komunikasi untuk memonitor ruangan di lokasi-lokasi yang tidak terjangkau jaringan internet.

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem pada smart room sebagai berikut:

1. Menambahkan peringatan pada aplikasi ketika terjadi sesuatu, seperti ada maling dapat memberi SMS atau notifikasi pada telepon genggam, untuk itu sensor PIR juga dapat ditempatkan di sekitar rumah, hal ini akan memerlukan penelitian lebih lanjut untuk membedakan mana yang menimbulkan alarm dan mana yang tidak.
2. Sensor gas MQ2 lebih baik diletakkan dekat dengan tabung gas, agar langsung terdeteksi jika ada kadar gas yang bocor, namun demikian pilihan penempatan

sensor ini dapat bervariasi menurut massa jenis gas tersebut dibandingkan dengan massa jenis udara.

3. Hasil pengujian *Bluetooth* tanpa halangan dan dengan halangan, bahwa penempatan *Bluetooth* agar dapat di akses dari luar dapat di atur agar tidak jauh dari pintu utama.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. A. O. Turang. 2015. *Pengembangan Sistem Relay Pengendalian Dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile*. Yogyakarta : presented at the Seminar Nasional Informatika.
- [2] F. N. Rochim and A. Nilogiri. 2017. *Simulasi Alat Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Sensor Asap Mq2, Sensor Suhu Lm35, Dan Modul Wifi Esp8266 Berbasis Mikrokontroler Arduino*. Jember : Universitas Muhammadiyah Jember.
- [3] M. G. Pratama and S. T. Rasmana. 2017. *Rancang Bangun Rumah Pintar Untuk Pengaturan Sistem Penerangan Dan Jemuran Otomatis*. JCONES, vol. 6, no. 1.
- [4] S. Hadi and A. Adil. 2019. *Rancang Bangun Pendeteksi Gas Berbasis Sensor Mq-2*. presented at the Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknik Informatika.
- [5] S. F. Barrett. 2013. *Arduino Microcontroller Processing for Everyone!: Third Edition*. Morgan & Claypool.
- [6] M. Saleh and M. Haryanti. 2017. *Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay*. vol. 8, no. 2, 8.
- [7] N. N. Bakin, V. I. Tuyev, and E. F. Yauk. 2011. *LED lighting. International Conference and Seminar on Micro / Nanotechnologies and Electron Devices Proceedings*. 346–348. doi: 10.1109/EDM.2011.6006944.
- [8] M. Rusdi and A. Yani. *Sistem Kendali Peralatan Elektronik Melalui Media Bluetooth Menggunakan Voice Recognition*. vol. 3, no. 1, p. 7.
- [9] J.-S. Lee, Y.-W. Su, and C.-C. Shen. 2017. *A Comparative Study of Wireless Protocols: Bluetooth, UWB, ZigBee, and Wi-Fi*. *IECON 2017 - 33rd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society*, Taipei, Taiwan, 46–51, doi:10.1109/IECON.2017.4460126