

PERANCANGAN SISTEM ALAT STERILISASI PINTU KELUAR RUANG ISOLASI BERBASIS ARDUINO DI RS HASTIEN

Feri Irawan

Program Studi Teknik Informatika, STMIK Pamitran
Jl. Pangkal Perjuangan, By Pass KM 3, Tanjungpura, Karawang
Email : feriirawan26061999@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan merancang sistem alat sterilisasi pintu keluar ruang isolasi di RS Hastien dengan menggunakan platform Arduino. Sistem ini memanfaatkan teknologi sensor dan kontrol otomatis untuk memastikan sterilisasi efektif pada setiap keluar dari ruang isolasi. Uji coba di RS Hastien menunjukkan kinerja positif, meningkatkan keamanan dan kebersihan pintu keluar ruang isolasi serta mengurangi resiko kontaminasi, memberikan kontribusi pada upaya pencegahan penularan virus di lingkungan rumah sakit.

Kata kunci : Arduino Uno, Sensor, Steriliasi, Rumah Sakit, Pintu Keluar Ruang Isolasi.

Abstract

This research aims to design a sterilization system for the exit of the Hastien Hospital isolation room using the Arduino platform. This system utilizes sensor technology and automatic control to ensure effective sterilization at each exit of the isolation room. Trials at Hastien Hospital showed positive performance, improving the safety and cleanliness of the isolation room exit and reducing the risk of contamination, contributing to efforts to prevent virus transmission in the hospital environment.

Keywords: Arduino Uno, Sensor, Sterilization, Hospital, Isolation Room Exit.

1. PENDAHULUAN

Ruang isolasi merupakan ruangan yang didesain khusus untuk menangani pasien dengan penyakit infeksi agar terpisah dari pasien lain. Ruang isolasi di rumah sakit merupakan bagian penting dalam penanganan pasien yang mengidap penyakit menular dan mencegah penyebaran infeksi.

Permasalahan ruang isolasi mungkin sudah di sediakan peralatan khusus untuk menangani pasien yang mengidap penyakit menular, tetapi pada saat pasien atau tenaga medis yang keluar dari ruangan isolasi, di khawatirkan masih ada virus yang menempel dan keluarnya udara dari dalam ruangan yang menyebabkan menularnya virus.

Oleh karena itu, perlu adanya sistem pengamanan tambahan, dengan adanya perancangan sistem alat sterilisasi pintu keluar ruang isolasi berbasis Arduino diharapkan dapat mengatasi permasalahan tersebut. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu sensor, sistem penyemprotan disinfektan, dan blower. Sensor digunakan untuk mendeteksi keberadaan individu yang keluar dari ruang isolasi. Sistem penyemprotan disinfektan bekerja secara otomatis ketika seseorang mendekati pintu keluar. Blower berfungsi untuk membantu proses distribusi disinfektan dan memastikan bahwa partikelnya tersebar secara merata serta mencegahnya udara yang keluar dari ruangan isolasi.

Spesifikasi Teknik Alat Arduino

Dalam website arduino.cc, disebutkan bahwa Arduino Uno adalah sebuah platform elektronik berbasis open source yang mudah digunakan pada perangkat keras maupun perangkat lunak. Arduino merupakan pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang, dan arduino memiliki processor Atmega AVR, memiliki bahasa pemrograman sendiri.



Sumber <https://www.arduinoindonesia.id/2018/08/arduino-uno-r3.html>

Gambar ARDUINO UNO R3

Arduino memiliki beberapa seri. Dalam sistem ini penulis menggunakan salah satunya, yaitu Arduino Uno. Arduino uno adalah papan mikrokontroler yang menggunakan chip Atmega 328 dan dilengkapi 14 pin input/output digital dimana 6 pin bisa digunakan sebagai output PWM, 6 pin input analog, osilator 16Mhz, port USB, power jack, header ICSP, dan juga tombol reset. Arduino yang terbaru adalah Arduino seri UNO R3, dimana Arduino ini berbeda dari semua board Arduino sebelumnya, arduino tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial (Sokop et al., n.d.). Arduino Uno terbaru pada saat ini adalah perbaruan yang ketiga atau biasa disebut dengan Arduino Uno R3. spesifikasi sebagai berikut :

- a. Mikrokontroler ATmega328.
- b. Beroperasi pada tegangan 5v.
- c. Tegangan yang didukung 7-12V.
- d. Batas tegangan 6-20V.
- e. Digital I/O 14 pin.
- f. Analog input 6 pin.
- g. Flash memori 32 kb (ATmega328).
- h. SRAM 2 KB (ATmega328).
- i. EEPROM 1 KB (ATmega328).
- j. Clock speed 16 MHz

Jumper

Jumper pada komputer sebenarnya adalah connector penghubung sirkuit elektrik yang digunakan untuk menghubungkan atau memutus hubungan pada suatu sirkuit. Jumper juga digunakan untuk melakukan setting pada papan motherboard elektrik seperti pada komputer. (Dharmawan, 2019). Kabel jumper merupakan kabel sebagai penghubung antara ARDUINO UNO dengan board atau Arduino Uno dengan sensor yang akan digunakan. Kabel jumper

menghantarkan listrik atau sinyal melalui logam di dalamnya yang bersifat konduktor. Ada tiga jenis kabel jumper yang dapat dilihat dari ujungnya, yaitu :

a. Male-Male.

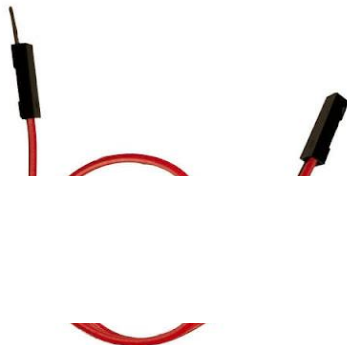


Sumber : <https://www.aldyrazor.com/2020/04/kabel-jumper-arduino.html>

Gambar Kabel Jumper Male-Male

Jenis yang pertama adalah kabel jumper *male male*. Kabel jumper male to male adalah adalah jenis yang sangat yang sangat cocok untuk kamu yang mau membuat rangkaian elektronik di *breadboard*.

b. Female-Male.



Sumber : <https://www.aldyrazor.com/2020/04/kabel-jumper-arduino.html>

Gambar Kabel Jumper Female-Male

Kabel jumper male female memiliki ujung konektor yang berbeda pada tiap ujungnya, yaitu *male* dan *female*.

Biasanya kabel ini digunakan untuk menghubungkan komponen elektronika selain Arduino ke *breadboard*.

c.Female-Female.



Sumber: <https://www.aldyrazor.com/2020/04/kabel-jumper-arduino.html>

Gambar Kabel Jumper Female-Female

Jenis kabel jumper yang terakhir adalah kabel *female to female*. Kabel ini sangat cocok untuk menghubungkan antar komponen yang memiliki *header male*. contohnya seperti sensor ultrasonik *HC-SR04*, sensor suhu *DHT*, dan masih banyak lagi.

Pompa Air



Sumber

<https://jurnal.poltekstpaul.ac.id/index.php/jelekn/article/download/268/186/>

Gambar Pompa Air DC

Pompa air adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan (fluida) dari suatu tempat ke tempat yang lain, melalui media pipa (saluran) dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung terus menerus. Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian hisap (suction) dan bagian tekan (discharge). Alat ini menggunakan pompa air DC 6V untuk menyemprotkan disinfektan.

Sensor PIR HC-SR501



Gambar Sensor PIR HC-SR501

Sumber

<https://splashtronic.wordpress.com/2013/10/29/modul-sensor-pir-hc-sr501/>

Sensor PIR HC-SR501 adalah sebuah modul yang berfungsi untuk mendeteksi gerakan manusia di sekitar sensor dengan memanfaatkan teknologi infrared. Modul ini dapat diatur tingkat sensitifitas dan juga tingkat delay sensor. Tegangan kerja dari modul ini adalah 5V DC.

Blower



Gambar Blower

Sumber

<http://repository.unimar-amni.ac.id/2990/2/BAB%202.pdf>

Blower adalah Mesin atau alat yang digunakan untuk menaikkan atau memperbesar tekanan udara atau gas yang akan dialirkan dalam suatu ruangan tertentu, juga sebagai pengisapan atau pemvakuman udara atau gas tertentu.

Relay



Gambar Relay

Sumber

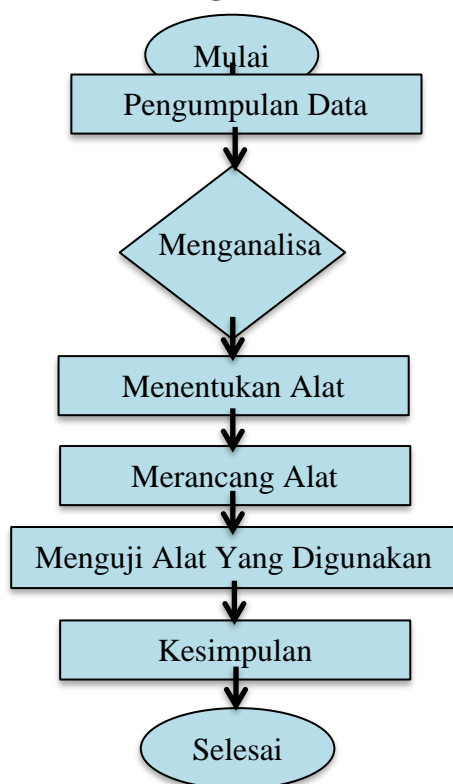
<https://www.aksesoriskomputerlampung.com/2019/04/relay-4-channel-5v-for-arduino.html>

Relay adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya.

2. METODE

Pertama kali penulis melakukan pengamatan di lingkungan Rumah Sakit Hastien. Setelah mendapat permasalahan yang terjadi yaitu ketika pasien atau tenaga medis yang keluar dari ruang isolasi, dikhawatirkan masih ada virus yang menempel dan keluarnya udara dari pintu keluar ruang isolasi. Maka dari itu penulis mulai merancang suatu alat yang dapat membantu mengurangi terjadinya masalah tersebut, yaitu dengan merancang alat sterilisasi pintu keluar ruang isolasi yang akan diterapkan di Rumah Sakit Hastien.

2.1. Rancangan Penelitian



Gambar 1. *Flowchart* penelitian

2.2. Prosedur Dan Pengambilan Data

Dalam pengumpulan data penulis menggunakan beberapa metode yaitu :

1. Studi Literatur Dalam penyusunan Jurnal ini, penulis mempelajari banyak dari jurnal dan buku yang berkaitan dengan arduino uno, alat sterilisasi dan ruang isolasi yang didapat melalui internet.
2. Studi Lapangan Dalam memperoleh data yang sebenarnya penulis melakukan observasi langsung dan melakukan wawancara sehingga data yang diperoleh valid dan sesuai dengan kenyataan.

2.3. Analisis Dan Perancangan Sistem

Dalam perancangan sistem alat sterilisasi pintu keluar ruang isolasi berbasis arduino peneliti menggunakan teknik analisis deskriptif yang penyajian datanya dalam bentuk tabel yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak.

1. Alat yang digunakan Dalam pembuatan sterilisasi pintu keluar ruang isolasi berbasis arduino ini berupa perangkat keras (Hardware) dan perangkat lunak (Software). Adapun perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam bahan pembuatannya adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Alat yang digunakan

Hardware	Software
1. Arduino Uno 2. Sensor PIR 3. Pompa Air 4. Blower 5. Relay	1. Program Arduino

2.4. Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini dengan memanfaatkan arduino uno, sensor pir, pompa air, blower dan relay. Pintu keluar ruang isolasi dirancang agar bisa mendeteksi individu dan menyemprot disinfektan secara otomatis serta blower menahan udara yang keluar dari ruang isolasi. Setelah melakukan perakitan alat pada pintu keluar ruang isolasi, maka akan di uji lagi dengan pemrograman menggunakan Software Arduino IDE.

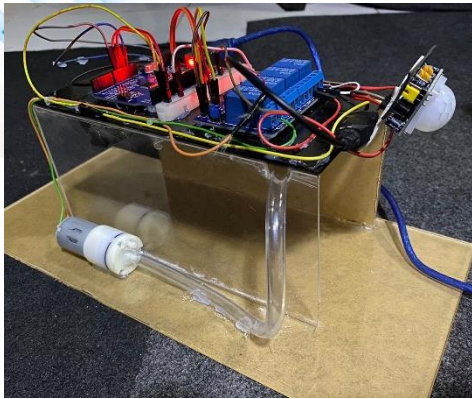
2.5. Pemodelan Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode waterfall yaitu model klasik yang bersifat sistematis dan berurutan dalam membangun sebuah software. Langkah-langkah Arduino uno dalam merancang sebuah alat sterilisasi pintu keluar ruang isolasi menggunakan metode waterfall yang dimana setiap komponen berfungsi sebagai berikut:

1. Arduino Uno merupakan papan mikrokontroler yang dapat menghubungkan beberapa jenis komponen lain nya.
2. Sensor pir digunakan untuk mendeteksi keberadaan individu yang keluar dari ruang isolasi.
3. Pompa air digunakan untuk menyemprotkan disinfektan.
4. Blower berfungsi untuk membantu proses distribusi disinfektan dan memastikan bahwa partikelnya tersebar secara merata serta mencegahnya udara yang keluar dari ruangan isolasi.
5. Relay yaitu saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari perakitan alat sterilisasi dalam pintu keluar ruang isolasi adalah pintu keluar dapat mendeteksi individu dan menahan udara yang keluar dari ruangan. Hasil akhir alat yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



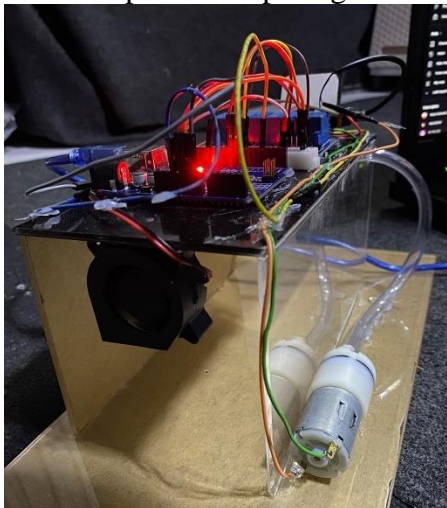
Gambar 2. Hasil Rangkaian Jadi.

Gambar 2 di atas merupakan hasil dari rancangan yang sudah ditentukan. Adapun cara kerja dari alat yaitu sensor PIR akan mendeteksi objek seperti pasien atau tenaga medis yang keluar dari ruang isolasi dan pompa akan menyemprotkan disinfektan serta blower akan menahan udara yang keluar dari ruangan.

Pemrograman Arduino uno merupakan otak dari setiap sensor yang akan bekerja dalam pintu keluar ruang isolasi. Hasil proses pada perancangan yang dilakukan dimulai dari input sensor, kemudian pemrosesan dan output.

3.1. Rancangan Arduino Uno

Sebelum di uraikan cara kerja sistem Arduino uno, terlebih dahulu penulis akan menguraikan hasil rancangan dalam pembuatan alat sterilisasi pintu keluar ruang isolasi. Proses perakitan alat ini adalah perpaduan antara Microcontroler Arduino Uno dengan sensor PIR, Pompa Air, Blower dan Relay. Skema rangkaian pada alat sterilisasi pintu keluar ruang isolasi yang telah dirakit dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini:



Gambar 3. Rangkaian Arduino Uno

Dari gambar skema rangkaian diatas kemudian dirangkai dengan instalasi dan pemasangan Arduino Uno dan modul lain nya dengan mengoneksikan pin di setiap modul ke pin yang terdapat pada Arduino Uno tersebut.

3.2. Masukan (Input)

Perancangan pada program Mikrokontroler Arduino ini menggunakan software Arduino yang menggunakan bahasa pemrograman Arduino dan telah dipermudah dengan adanya library yang terdapat pada pemrograman Arduino. Sebelum alat digunakan terlebih dahulu dimasukkan code program yang merupakan otak dari setiap alat yang akan bekerja pada sterilisasi pintu keluar ruang isolasi.

Untuk melakukan pemrograman Arduino dibutuhkan kabel printer USB type A to B yang akan di sambungkan ke Arduino Uno Board untuk memasukkan program. Berikut merupakan program yang akan dibuat pada software Arduino IDE.



```
Berkas: Sunting Sketch Alat Bantuan
Ferri_sensor_gerak_2_chanel
const int pirSensorPin = 4; // Pin sensor PIR
const int outputPinSpray = 8; // Pin output1(Pompa Penyem
const int outputPinBlow = 9; // Pin output2 (Blower)

void setup() {
  pinMode(pirSensorPin, INPUT);
  pinMode(outputPinSpray, OUTPUT);
  pinMode(outputPinBlow, OUTPUT);
}

void loop() {
  int motionDetected = digitalRead(pirSensorPin);

  if (motionDetected == HIGH) {
    // Ada gerakan, aktifkan output1 selama 5 detik
    digitalWrite(outputPinSpray, HIGH);
    delay(5000); // 2000 milidetik = 5 detik
    digitalWrite(outputPinSpray, LOW);

    // Aktifkan output2 selama 10 detik
    digitalWrite(outputPinBlow, HIGH);
```

Gambar 4. Tampilan Coding Arduino ID.

Berdasarkan Gambar diatas pemrograman Arduino Uno akan dijalankan dan input pada hardware penulis memberikan Sensor PIR yang merupakan sensor untuk memberikan input perintah agar Arduino memproses data yang akan dikirim kan sebagai output.

Berikut penampilan sensor input terlihat pada Gambar 5. dibawah ini



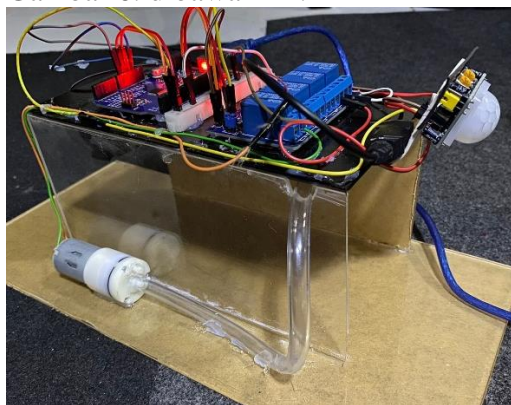
Gambar 5. Tampilan Sensor

3.3. Pemrosesan (Proses)

Dalam pemrosesan data yang sudah diterima oleh Sensor PIR akan disusun dan diproses oleh Mikrokontroler Arduino Uno. Data yang sudah diproses akan bekerja melalui Relay yang akan otomatis menghidupkan pompa dan blower. Sensor PIR akan mendeteksi objek yang akan mendekat dan pompa akan bekerja dengan menyeproto disinfektan serta blower akan menahan udara yang keluar.

5.4. Keluaran (Output)

Dalam pembuatan alat sterilisasi pintu keluar ruang isolasi ini, penulis menambahkan keluaran (output) guna mendukung dan menyempurnakan cara kerja sistem. Sensor dapat dilihat pada Gambar 6. dibawah ini.



Gambar 6. Tampilan Output

Sensor pada Gambar 6 diatas merupakan output dari Arduino Uno yang berupa Sensor PIR bekerja sebagai pendeteksi pasien atau tenaga medis yang akan keluar ruang isolasi.

5.5. Pembahasan

Dalam pembahasan ini penulis akan menjabarkan validasi data, spesifikasi kebutuhan sistem, prosedur kerja sistem, kelemahan dan kelebihan sistem yang telah dirancang.

5.6. Validasi Data

Dengan merancang alat sterilisasi pintu keluar ruang isolasi yang telah penulis kembangkan, pintu keluar ruang isolasi yang telah dirancang akan divalidasi dengan pengujian setiap sensor dan komponen, maka dalam hal ini alat sterilisasi pintu keluar ruang isolasi penting untuk membantu proses pencegahan penularan virus dari ruang isolasi.

5.7. Spesifikasi Kebutuhan Sistem

Dalam “Pemanfaatan Arduino uno dalam pembuatan alat sterilisasi pintu keluar ruang isolasi” ini diperlukan komponen ataupun peralatan yang digunakan dalam merakit alat yaitu :

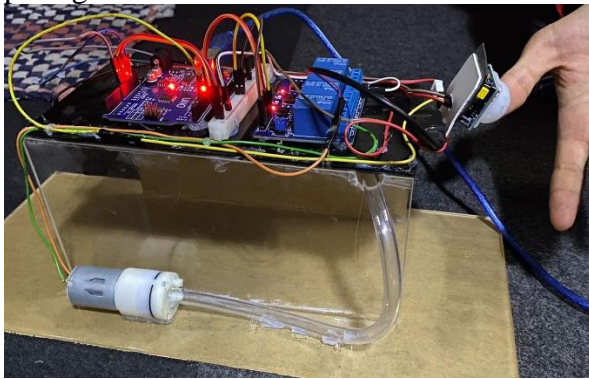
Tabel 2. Kebutuhan Sistem

No	Alat Yang Digunakan
1	Rangka Akrilik
2	Arduino UNO R3
3	Sensor PIR

4	Pompa Air
5	Blower
6	Relay
7	Selang Pompa
8	Kabel Jumper Male To Female
9	Kabel Jumper Male To Male
10	Lem Tembak
11	Adaptor

5.8. Prosedur Kerja Sistem

Setelah melakukan validasi data untuk pengujian dari komponen utama sistem, maka proses selanjutnya adalah penulis akan menjelaskan prosedur kerja sistem, hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh kinerja dari alat yang telah dibuat bekerja dengan baik dan sesuai dengan rancangan yang telah ditentukan. Prosedur kerja sistem yang telah dirancang dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 7. Prosedur Kerja Sistem

Tahapan awal pengujian keseluruhan sistem ini dengan memberikan sumber arus listrik 12 volt melalui 12 volt, kemudian semua modul dan sensor akan mengkonfigurasi dirinya sendiri selama 1 menit, ini berguna untuk memeriksa semua sensor. Jika terjadi kesalahan pada perangkat maka semua sensor tidak akan memberikan respon seperti lampu Led pada Arduino Uno tidak menyala dan sensor PIR tidak merespon objek yang mendekat. Jika semua sensor berfungsi maka lampu Led pada Arduino uno akan menyala dan sensor akan mendeteksi objek yang mendekat dan di proses oleh pompa yang akan menyembrot disinfektan serta blower yang akan menahan udara yang keluar dari ruang isolasi.

Terbuka dan tertutup secara otomatis

```
const int outputPinBlow = 9;
```

```
void setup() {
  pinMode(pirSensorPin, INPUT);
  pinMode(outputPinSpray, OUTPUT);
  pinMode(outputPinBlow, OUTPUT);
}
```

```
void loop() {  
  int motionDetected = digitalRead(pirSensorPin);  
  
  if (motionDetected == HIGH) {  
    digitalWrite(outputPinSpray, HIGH);  
    delay(5000);  
    digitalWrite(outputPinSpray, LOW);  
    digitalWrite(outputPinBlow, HIGH);  
    delay(10000);  
    digitalWrite(outputPinBlow, LOW);  
  }  
  delay(3000); // 3000 milidetik = 3 detik  
}
```

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penerapan Arduino uno dalam merancang alat sterilisasi pintu keluar ruang isolasi dapat diterapkan di rumah sakit yang perlu pencegahan pelunaran virus atau penyakit menular.
2. Dengan memanfaatkan Sensor PIR, pintu keluar ruang isolasi dapat mendeteksi pasien atau tenaga medis yang keluar ruangan dengan dibantu pompa untuk menyemprotkan disinfektan serta blower untuk menahan udara keluar.

5. DAFTAR PUSTAKA

A. BUKU-BUKU ILMIAH

1. ARDUINO UNO 328, Abdul Rauf, 2019.
2. Ikbal, Mumthaharah, dkk, 2017, “Analisis Mutu Disinfeksi dan Sterilisasi Ruangan”, Fakultas Farmasi UMI, Makassar.
3. Sterilisasi dan Disinfeksi, Suprpto Ma’at, 2009.

B. WEBSITE

1. Arduino Uno <https://www.arduinoindonesia.id/2018/08/arduino-uno-r3.html>
2. Kabel Jumper <https://www.aldyrazor.com/2020/04/kabel-jumper-arduino.html>
3. Pompa Air <https://jurnal.poltekstpaul.ac.id/index.php/jelekn/article/download/268/186/>
4. Sensor PIR <https://splashtronic.wordpress.com/2013/10/29/modul-sensor-pir-hc-sr501/>
5. Blower
<http://repository.unimar-amni.ac.id/2990/2/BAB%202.pdf>
6. Relay
<https://www.aksesoriskomputerlampung.com/2019/04/relay-4-channel-5v-for-arduino.html>
7. Manfaat dan Bahaya Bilik Sterilisasi
<https://www.its.ac.id/news/2020/03/29/manfaat-dan-bahaya-bilik-sterilisasi-menurut-dosen-its/>