

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **3.1.1 Tempat Penelitian**

Laboratorium Elektronika dan Robotika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan menjadi tempat penelitian ini.

##### **3.1.2 Waktu Penelitian**

Pembuatan kajian “Sistem Pengaman Rumah dan Lampu Otomatis Menggunakan Internet Of Things Arduino Mikrokontroler” dilaksanakan pada bulan Januari-Maret 2023.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

##### **3.2.1 Alat-Alat Penelitian**

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah PC yang dilengkapi dengan aplikasi Arduino IDE, penggaris, gunting, senjata tongkat, las, tang potong, obeng, dan gergaji. Berikut adalah penjelasan mengenai fungsi masing-masing alat tersebut:

- 1 Laptop yang dilengkapi *software* Arduino IDE berfungsi untuk untuk membuat program mikrokontroler.
- 2 *Handphone* sebagai komunikasi antara alat dengan telegram.
- 3 Mistar bisa digunakan untuk mengukur.
- 4 Lem tembak adalah alat yang dapat melelehkan lem untuk menahan suatu benda pada tempatnya.
- 5 Solder digunakan untuk merakit atau membongkar komponen elektronik pada penelitian ini.
- 6 Tang potong berfungsi sebagai alat pemotong kabel.
- 7 Obeng berfungsi untuk mengencangkan dan melepaskan sekrup.
- 8 Gergaji berfungsi untuk memotong Triplek atau kayu.

### 3.2.2 Bahan-Bahan Penelitian

Penelitian ini memanfaatkan papan tempat memotong roti, kabel jumper, dan kabel micro USB. Mikrokontroler Arduino, ESP32 CAM, Sensor PIR, Sensor LDR, RTC DS3231, buzzer, relay 2 chanel, LCD 16x2, fitting lampu, power supply 12 V 3 A, triplek sebagai media rumahan, lampu sebagai objek dan timah. Berikut kegunaan bahan-bahan tersebut:

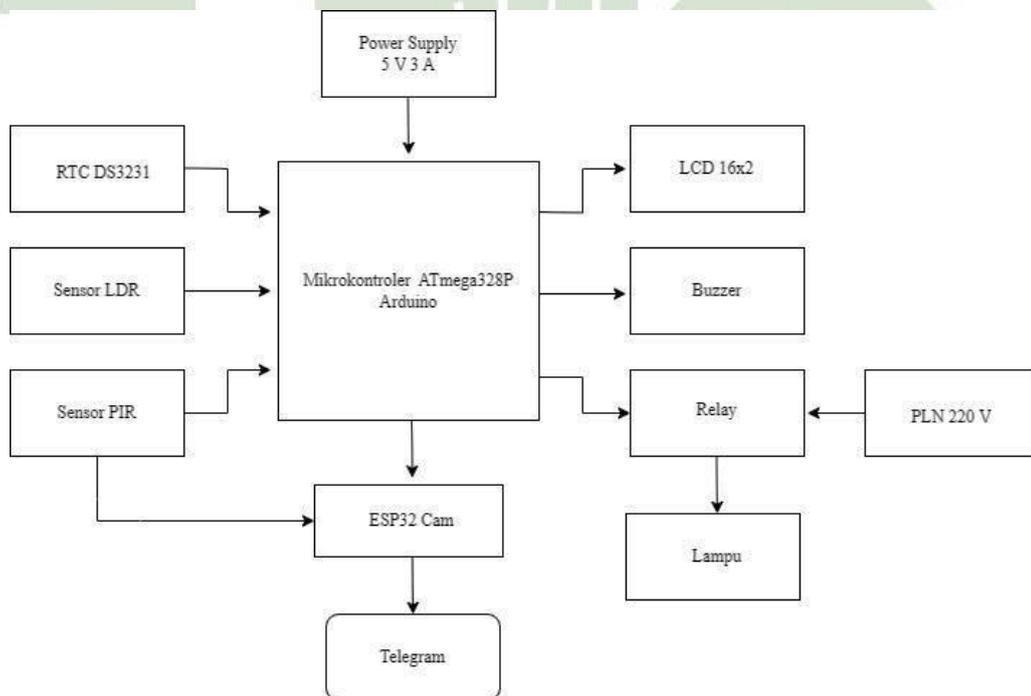
1. Breadboard pada penelitian ini digunakan sebagai pondasi dalam pembangunan rangkaian elektronika, yaitu berupa prototype komponen rangkaian elektronika yang belum disolder sehingga masih dapat diubah menjadi skematik atau mengganti suatu komponen.
2. Kabel *micro USB* dalam penelitian ini digunakan untuk mentransfer data.
3. Kabel jumper dalam penelitian ini digunakan untuk koneksi atau menghubungkan arus listrik.
4. Mikrokontroler ATmega328P Arduino dalam penelitian ini digunakan dalam mengontrol, memproses, dan mengirim data dari perangkat input ke perangkat output.
5. ESP32 CAM berfungsi untuk memanfaatkan modul kamera dan wifi yang disertakan untuk pemantauan waktu nyata.
6. Sensor PIR berfungsi mendeteksi keberadaan objek sinar infra merah.
7. Sensor LDR yaitu sejenis resistor yang nilainya berubah-ubah dengan kekuatan cahaya yang didapat oleh bagian tersebut.
8. RTC DS3231 yaitu jam elektronik yang dapat melacak waktu secara real time dan menghitung waktu secara akurat.
9. Buzzer perubahan getaran listrik menjadi getaran bunyi.
10. LCD 16x2 adalah untuk menampilkan data, karakter, atau grafik.
11. Relay 2 chanel dalam penelitian ini digunakan sebagai saklar penghubung untuk dua rangkaian sekaligus.
12. Fitting lampu dalam penelitian ini digunakan sebagai alat yang berfungsi sebagai penghubung bola lampu dengan jaringan listrik.

13. Power supply 12 V 3 A yang menggunakan *Stepdown* ke 5 V 3 A berfungsi sebagai bagian yang menyediakan kapasitas untuk satu atau lebih beban listrik.
14. Triplek bahan yang digunakan untuk membuat rumah-rumahan pada penelitian.
15. Lampu sebagai penerang pada rumah-rumahan.
16. Timah berfungsi menyambungkan antara dua bauh komponen elektronik atau lebih.

### 3.3 Rancangan Penelitian

#### 3.3.1 Diagram Blok

Agar lebih mudah mempelajari dan memahami cara kerjanya, kerangka rencana dibuat berdasarkan grafik blok di mana setiap blok memiliki kemampuan dan pendekatan tertentu untuk bekerja. Berikut ini adalah diagram blok sistem rumah pintar.



Gambar 3.1 Diagram Blok

1. Power Supply 5 V 3 A berfungsi sebagai sumber arus dan tegangan pada rangkaian alat.
2. Mikrokontroler ATmega328P Arduino digunakan dalam mengontrol dan menangani informasi dari gadget input seperti sensor PIR, sensor LDR, RTC DS3231 lalu meneruskannya ke alat output seperti LCD 16x2, Buzzer dan Lampu.
3. Sensor PIR berfungsi membedakan keberadaan sinar infra merah dari barang seperti penjahat.
4. Sensor LDR yaitu sejenis resistor yang nilainya berubah-ubah dengan gaya cahaya yang diterima oleh bagian tersebut, itulah pedoman fungsinya dengan asumsi cahaya terang, lampu udara terbuka akan mati, sedangkan asumsi redup, lampu luar akan menyala pada akibatnya.
5. RTC DS3231 Konsep ini digunakan untuk menghidupkan dan mematikan lampu di dalam rumah. Ini adalah jam elektronik yang dapat menghitung waktu secara akurat (dari detik hingga tahun) dan memelihara atau menyimpan data waktu secara *realtime*.
6. LCD 16x2 berfungsi menampilkan data waktu dan kondisi rumah.
7. Buzzer berfungsi sebagai indikator jika adanya tindak pencurian di dalam rumah.
8. Relay berguna menjadi saklar otomatis untuk menyalakan dan mematikan lampu.
9. ESP32 CAM berfungsi untuk memantau secara *realtime* kondisi luar rumah dengan menggabungkan modul wifi dan kamera yang ada di dalamnya yang kemudian jika terdeteksi pergerakan objek tidak dikenal maka foto objek tersebut akan dikirim via telegram secara *realtime*.

### 3.3.2 Prosedur Penelitian

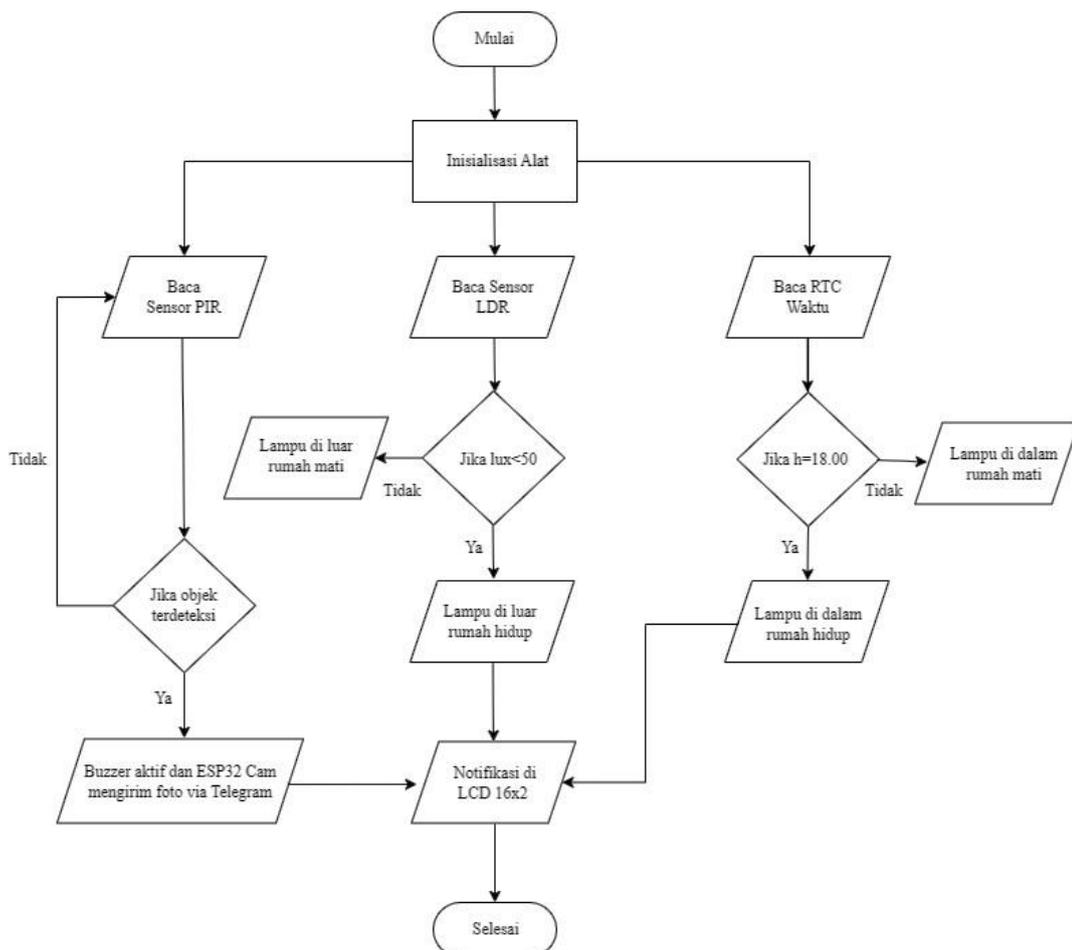
Metodologi eksplorasi adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan semua literatur yang berhubungan dengan rancangan alat.
2. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.

3. Merancang sebuah *layout* untuk dirangkai dan dihubungkan dengan komponen-komponen prototipe.
4. Merakit rangkaian Sensor PIR, Sensor LDR, RTC DS3231, LCD 16x2, Buzzer, dan Relay pada papan board mikrokontroler ATmega328P dan ESP32 CAM yang telah dibuat.
5. Membuat list program dari komponen-komponen yang telah dirangkai.
6. Mengupload program yang telah dibuat ke mikrokontroler ATmega328P dan ESP32 CAM. Kemudian menguji prototipe *smart home* tersebut dan kemudian mengambil data hasil penelitian.

### 3.4 Diagram Alir (*Flowchart*) Alat Secara Keseluruhan

Diagram Alir (*Flowchart*) sistem *smart home* ditunjukkan oleh gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Diagram Alir (*Flowchart*)

### 3.5 Perancangan Perangkat Keras

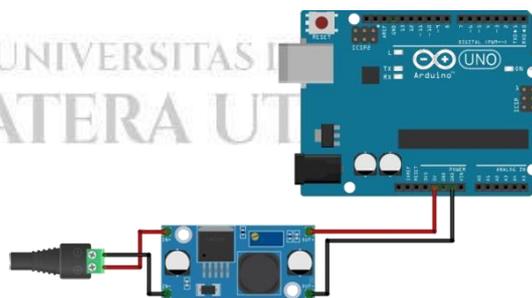
Perancangan hardware ini melibatkan beberapa komponen, termasuk Mikrokontroler ATmega328P dan ESP32 CAM sebagai mikrokontroler utama. Untuk catu daya, digunakan Power Supply Switching DC 5V 3A. Sensor-sensor yang digunakan meliputi Sensor PIR, Sensor LDR, dan RTC DS3231. Buzzer digunakan sebagai alarm notifikasi, sedangkan modul Relay berfungsi sebagai pemutus arus listrik. Untuk pencahayaan, digunakan lampu LED AC 220 V yang dipasang pada fitting lampu. Kabel jumper male-female digunakan untuk menghubungkan komponen-komponen pada rangkaian. Selain itu, juga disertakan box rangkaian sebagai wadah untuk menyimpan komponen-komponen dalam sistem smart home ini.



Gambar 3.3 Rancangan Rumah 3D

#### 3.5.1 Rangkaian Catu Daya Mikrokontroler ATmega328P

Perancangan ini menggunakan catu daya eksternal 12 V 3 A yang kemudian tegangan diturunkan menggunakan *Stepdown* LM2596 ke 5 V 3 A.

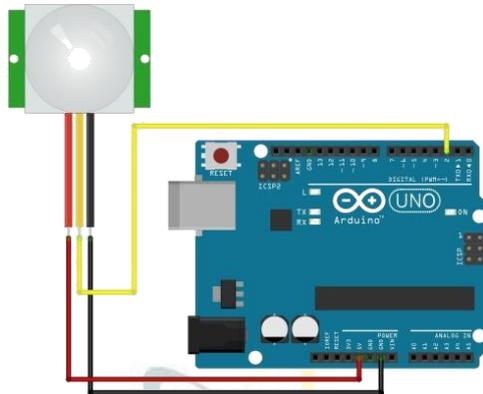


Gambar 3.4 Rangkaian Catu Daya Mikrokontroler ATmega328P

#### 3.5.2 Rangkaian Sensor PIR dan Mikrokontroler ATmega328P

Sensor PIR digunakan dalam desain ini untuk mendeteksi sinar infra merah yang berasal dari suatu objek, seperti pencuri. Pin sensor D0 ke pin arduino

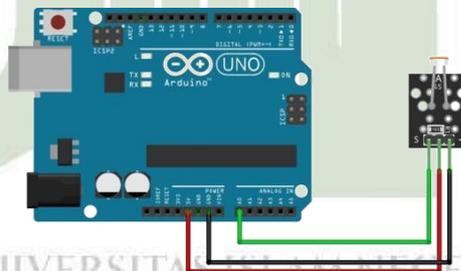
D2, pin vcc ke pin arduino 5 V dan pin gnd ke pin gnd arduino.



Gambar 3.5 Rangkaian Sensor PIR dan Mikrokontroler ATmega328P

### 3.5.3 Rangkaian Sensor LDR dan Mikrokontroler ATmega328P

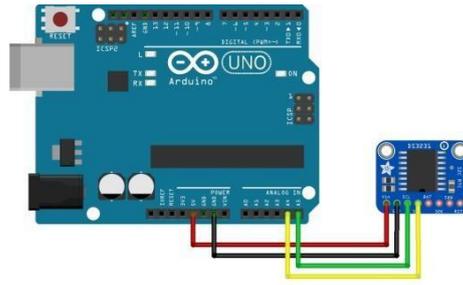
Perancangan ini menggunakan Sensor LDR yang memiliki prinsip kerja jika cahaya terang maka lampu luar rumah akan mati sedangkan jika gelap maka lampu luar rumah akan hidup secara otomatis. Pin A0 Sensor terhubung dengan pin analog arduino, pin vcc ke pin 5 V arduino serta pin gnd ke pin gnd arduino.



Gambar 3.6 Rangkaian Sensor LDR dan Mikrokontroler ATmega328P

### 3.5.4 Rangkaian RTC DS3231 dan Mikrokontroler ATmega328P

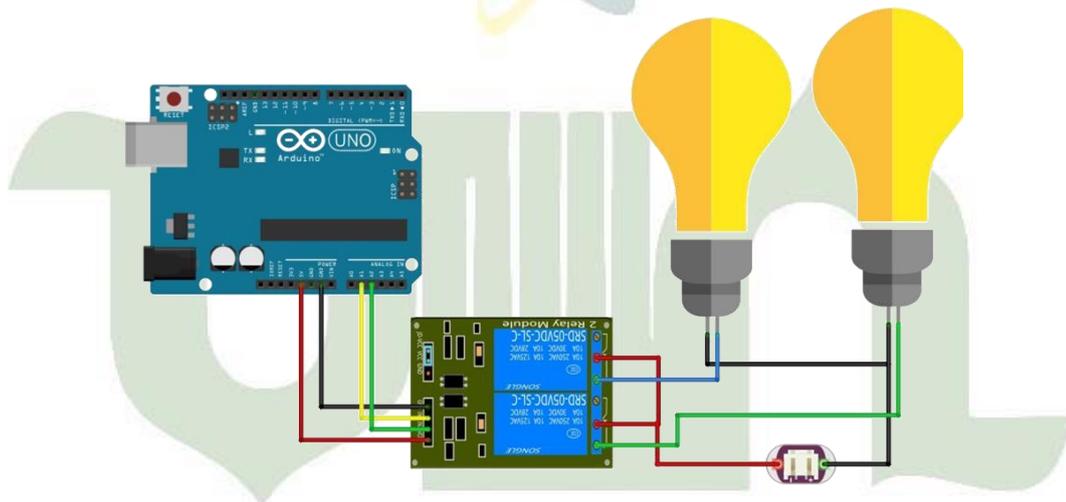
Perancangan ini menggunakan RTC DS3231 yang dapat menghitung waktu (dari detik hingga tahun) dengan tepat dan mengikuti/menyimpan informasi waktu secara terus menerus, ide ini digunakan untuk menyalakan dan mematikan lampu di rumah secara progresif. Pin SDA dan SCL DS3231 RTC dihubungkan ke pin A4 dan A5 arduino, pin vcc ke pin 5V, dan pin gnd ke pin gnd arduino.



Gambar 3.7 Rangkaian RTC DS3231 dan Mikrokontroler ATmega328P

### 3.5.5 Rangkaian Relay dan Mikrokontroler ATmega328P

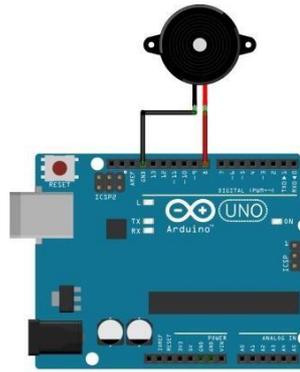
Rencana ini melibatkan perpindahan yang berfungsi sebagai perubahan terprogram untuk menghidupkan dan mematikan lampu rumah. Pin pada transfer 1 dan 2 dihubungkan dengan pin arduino A1 dan A2, pin vcc ke pin arduino 5 V, pin gnd ke pin gnd arduino.



Gambar 3.8 Rangkaian Relay dan Mikrokontroler ATmega328P

### 3.5.6 Rangkaian Buzzer dan Mikrokontroler ATmega328P

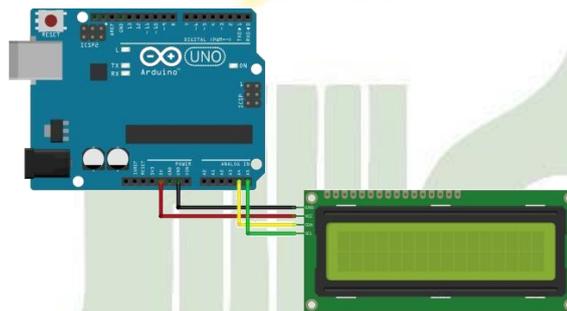
Perancangan ini menggunakan buzzer yang berfungsi sebagai indikator jika adanya tindak pencurian di dalam rumah. Pin positif buzzer tersambung ke pin D8 Arduino, pin negatif buzzer tersambung ke pin gnd arduino



Gambar 3.9 Rangkaian Buzzer dan Mikrokontroler ATmega328P

### 3.5.7 Rangkaian LCD 16x2 dan Mikrokontroler ATmega328P

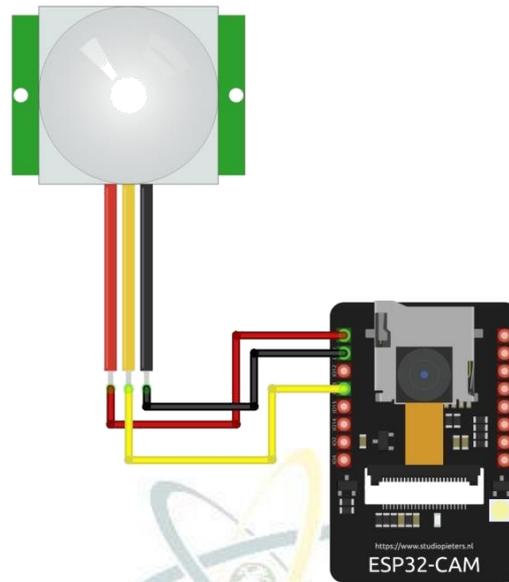
Perancangan ini menggunakan lcd 16x2 yang berfungsi menampilkan data waktu dan kondisi rumah. Pin lcd untuk SDA dan SCL dihubungkan ke pin SDA dan SCL di Arduino, pin vcc ke pin 5V, dan pin gnd ke pin gnd di Arduino.



Gambar 3.10 Rangkaian LCD 16x2 dan Mikrokontroler ATmega328P

### 3.5.8 Rangkaian Sensor PIR dan ESP32 CAM

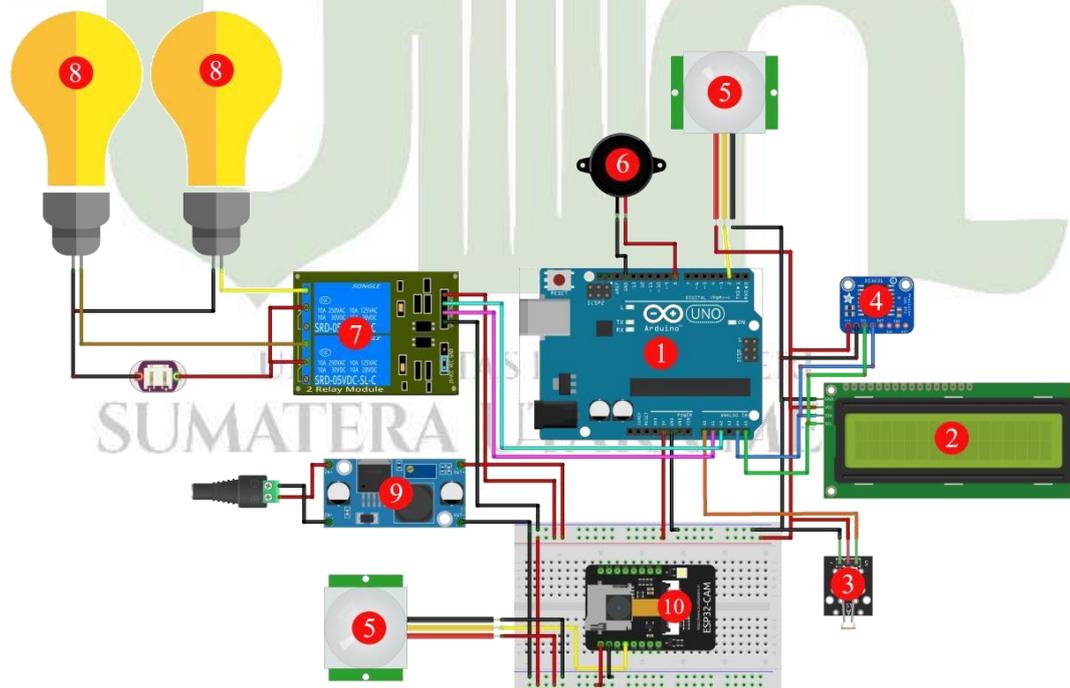
Perancangan ini menggunakan Sensor PIR yang terhubung dengan pin IO12 ESP32 CAM, pin vcc ke pin 5 V ESP32 CAM, pin gnd ke pin gnd ESP32 CAM. ESP32 CAM berfungsi untuk memantau secara *realtime* kondisi luar rumah dengan menggabungkan modul wifi dan kamera yang ada di dalamnya yang kemudian jika terdeteksi pergerakan objek tidak dikenal maka foto objek tersebut akan dikirim via telegram secara *realtime*.



Gambar 3.11 Rangkaian Sensor PIR dan ESP32 CAM

### 3.5.9 Skema Rangkaian Alat Secara Keseluruhan

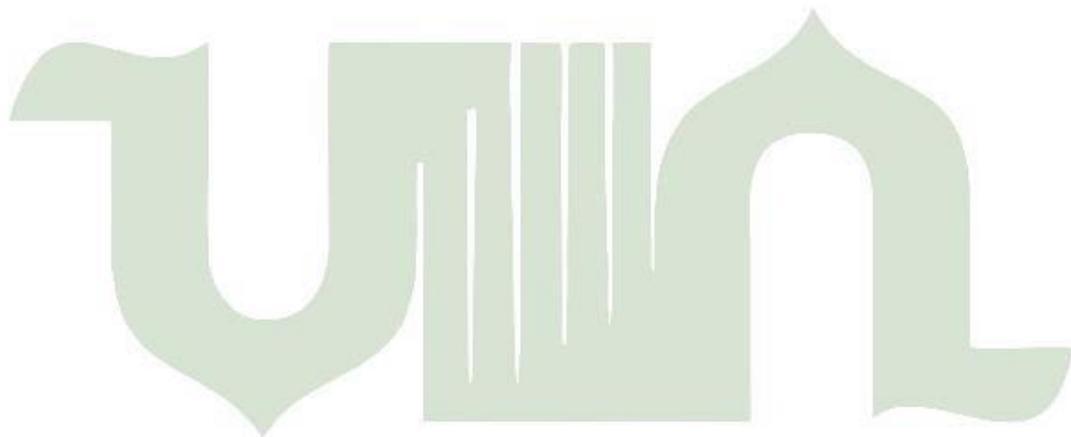
Berikut ini adalah gambar rangkaian alat Sistem Pengaman Rumah dan Lampu Otomatis Menggunakan *Internet Of Things* Arduino Mikrokontroler.



Gambar 3.12 Skema Rangkaian Alat Secara Keseluruhan

Kecahaya terangan:

1. Mikrokontroler ATmega328P
2. LCD 16x2 I2C
3. Sensor LDR
4. RTC DS3231
5. Sensor PIR
6. Buzzer
7. Relay
8. Lampu
9. *Stepdown* LM2596
10. ESP32 CAM



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN