

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem instalasi otomatis yang bertujuan untuk meringankan kerja manusia dalam mematikan dan menghidupkan lampu di suatu ruangan tanpa harus melakukan aktifitas menekan tombol sakelar. Penelitian ini dilakukan di labolatorium Bengkel Mekanik Jurusan Teknik elektro. Waktu penelitian dilaksanakan pada tahun ajaran semester 104.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1. Alat Instrumen

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan beberapa alat instrumen dalam pembuatan alat, yaitu :

- a. Gergaji digunakan sebagai pemotong papan tripleks
- b. Alat ukur (meteran) digunakan sebagai alat ukur papan tripleks
- c. Alat ukur (penggaris) digunakan sebagai alat ukur pembuatan PCB dan pembuatan sketsa rumah atau apartemen type studio
- d. Solder digunakan sebagai pemanas timah
- e. Kuas cat digunakan sebagai alat mewarnai sketsa rumah atau apartemen type studio
- f. Pisau cutter digunakan sebagai pemotong PCB
- g. Obeng (+ -) digunakan sebagai pengencang dan pengendur baut pada prototipe rumah atau apartemen type studio

- h. Multimeter digunakan sebagai alat ukur tegangan dan hambatan listrik pada alat
- i. Lux Meter digunakan sebagai alat ukur intensitas cahaya atau mengukur volume cahaya
- j. Handphone android yang sudah terinstal aplikasi Decible meter yang digunakan untuk mengukur volume suara

3.2.2. Bahan Instrumen

3.2.2.1. Bahan Kelistrikan

- a. Arduino Mega 2560 digunakan sebagai pusat pengendali (kontrol).
Arduino Mega 2560 ini memiliki prosesor yaitu mikrokontroler Atmega2560.
- b. Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*) digunakan sebagai pendeteksi keberadaan manusia.
- c. Lampu LED AC (3W) digunakan sebagai penerangan di dalam ruangan.
- d. Sensor suara (*Microphone*) digunakan sebagai sistem kontrol dalam menghidupkan dan mematikan lampu pada ruang tamu atau kamar tidur.
- e. Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) digunakan sebagai sensor cahaya untuk pendeteksi intensitas cahaya di luar rumah.
- f. Sensor RFID digunakan sebagai pengaman dan kunci di pintu ketika akan memasuki atau keluar dari rumah dan untuk menghidupkan lampu pada ruang tamu atau kamar tidur.
- g. Relay selenoid pada pintu digunakan sebagai pengaman atau kunci ketika membuka dan menutup pintu.

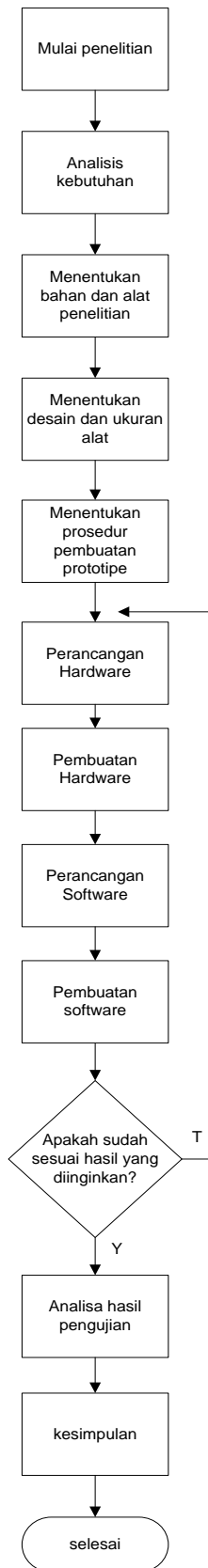
- h. *Relay* digunakan sebagai saklar otomatis untuk menyalakan dan mematikan lampu pijar.
- i. Kabel pelangi digunakan sebagai penghantar tegangan listrik DC ke semua komponen listrik DC.
- j. Saklar digunakan sebagai pengendali dalam menghidupkan dan mematikan lampu secara manual.
- k. Kunci pintu manual digunakan sebagai pengendali membuka dan mengunci pintu secara manual.

3.2.2.2. Bahan Non Kelistrikan

- a. Cat kayu digunakan sebagai pewarna sketsa rumah apartemen tipe studio.
- b. Timah solder digunakan sebagai perekat kabel dan komponen elektronika
- c. Papan tripleks digunakan sebagai media tembok dan lantai pada rumah apartemen tipe studio.
- d. Lem digunakan sebagai perekat antar dinding dan lantai pada rumah apartemen tipe studio.

3.3. Diagram Alir Penelitian

Adapun diagram alir penelitian pembuatan prototipe instalasi penerangan rumah pintar untuk apartemen tipe studio berbasis mikrokontroler ini ditunjukkan oleh gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Sumber : Dokumentasi Penulis

3.3.1. Analisa Kebutuhan

Penulis melakukan analisa kebutuhan pada prototipe instalasi penerangan untuk apartemen tipe studio, dimana banyak sekali manfaat dari pembuatan alat atau protitipe tersebut diantaranya :

1. Untuk mengurangi beban kerja manusia dalam menghidupkan lampu
2. Dapat memberi keamanan lebih ketika menghidupkan atau mematikan lampu
3. Dapat mempersingkat waktu dalam melakukan aktifitas menghidupkan dan mematikan lampu
4. Dapat menghemat pengeluaran atau biaya pemakaian listrik

3.3.2. Menentukan Bahan Dan Alat Penelitian

Pada pembuatan prptotitpe instalasi penerangan rumah pintar untuk apartemen tipe studio berbasis mikrokontroler, bahan dan alat penelitian yang digunakan terdapat pada bengkel mekanik. Sedangkan bahan-bahan yang diperukan dapat dibeli di toko elektronik seperti sensor (PIR, RFID, Sensor Suara, LDR, dan dikendalikan oleh Arduino mega 2560).

3.3.3. Desain Gambar

Desain alat yang dibuat adalah sebuah prototipe instalasi penerangan rumah pintar, dimana kondisinya terdapat 1 lampu pada balkon, 1 lampu untuk ruang tamu, 1 lampu untuk kamar mandi (toilet), 1 lampu untuk gudang dan 1 lampu untuk dapur.



Gambar 3.2 Gambar Desain Apartemen Tipe Studio
Sumber : dokumen penulis

Gambar 3.2 adalah gambar desain dalam ruangan, berikut penjelasannya :

1. ruang tamu dan kamar tidur
2. kamar mandi
3. dapur
4. balkon belakang
5. gudang

3.3.4. Menentukan Langkah Kerja Alat

Penulis akan menjelaskan langkah langkah kerja alat yang dalam pengoperasian nya menggunakan mode otomatis dan mode manual untuk menghidupkan dan mematikan lampu dan penjelasannya sebagai berikut :

a. Mode Otomatis

Mode otomatis merupakan mode yang digunakan pada alat tersebut yang berfungsi sebagai pengendali sensor PIR, Microphone, LDR, RFID, dan motor servo.

1. Mode otomatis pada ruang tamu

Mode otomatis pada ruang tamu merupakan mode yang berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan lampu secara otomatis dengan menggunakan sensor *Microphone* (suara). Sensor *Microphone* (suara) pada ruang tamu bekerja apabila mendeteksi adanya gelombang suara berupa ketukan atau tepukan yang dapat digunakan untuk mematikan dan menyalakan lampu secara otomatis.

2. Mode otomatis pada dapur, kamar mandi dan gudang

Mode otomatis pada dapur, kamar mandi dan gudang merupakan mode yang berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan lampu secara otomatis dengan menggunakan sensor PIR. Sensor Pir pada dapur, kamar mandi dan gudang bekerja apabila mendeteksi adanya keberadaan makhluk hidup, maka kondisi lampu akan menyala dan apabila sensor PIR tidak mendeteksi keberadaan manusia maka lampu akan padam.

3. Mode otomatis pada teras belakang

Mode otomatis pada teras belakang merupakan mode yang berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan lampu secara otomatis dengan menggunakan sensor LDR. Sensor LDR pada teras depan bekerja apabila sensor mendeteksi level cahaya di sekitar, maka kondisi lampu akan menyala apabila sensor LDR mendeteksi adanya cahaya (terang) dan apabila sensor tidak mendeteksi adanya cahaya disekitar (gelap) maka lampu akan padam.

4. Mode otomatis pada pintu

Mode otomatis pada pintu merupakan mode yang berfungsi untuk memberikan keamanan pintu secara otomatis dengan menggunakan sensor RFID sebagai pengendali pintu tersebut. Sensor RFID pada pintu bekerja apabila sensor RFID menerima sinyal kartu yang terdeteksi atau terprogram, maka kondisi pintu dapat dibuka yang sekaligus dapat memfungsikan sensor kunci pada solenoid untuk bergerak maju dan mundur.

5. Mode otomatis kunci pintu

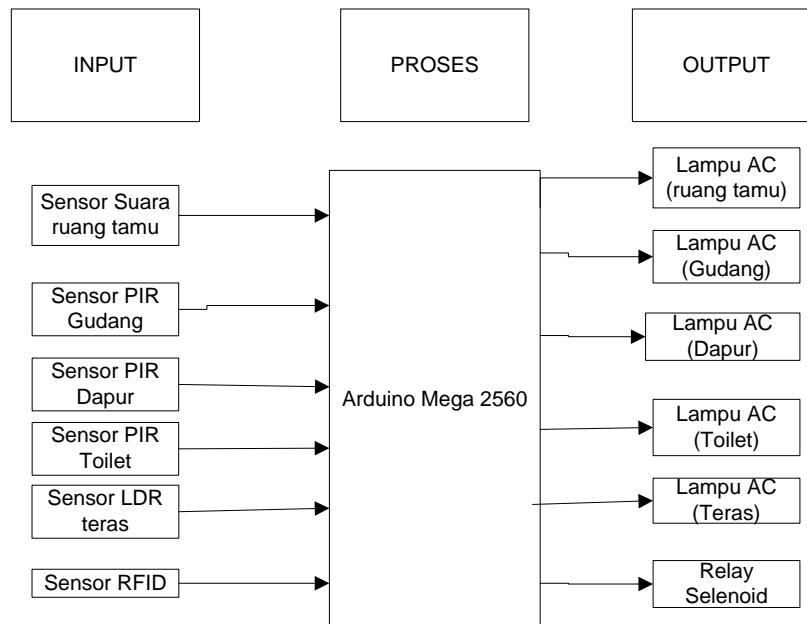
Mode otomatis pada kunci pintu merupakan mode yang berfungsi untuk membuka dan mengunci pintu secara otomatis dengan menggunakan solenoid lock door sebagai pengendali mengunci dan membuka kunci pada pintu. Solenoid lock door pada pintu bekerja apabila sensor RFID menerima sinyal Pin Tag, maka kondisi pintu akan terkunci dan terbuka secara otomatis.

b. Mode Manual

Mode manual merupakan mode yang digunakan pada alat tersebut sebagai pengendali saklar untuk menghidupkan dan mematikan lampu secara manual, dan mode manual pada pintu diberikannya kunci manual pada bagian (solenoid lock door) yang bertujuan apabila salah satu sensor atau semua sensor mengalami kerusakan sehingga tidak terdapat masalah atau kendala ketika akan mematikan dan menghidupkan lampu atau ketika membuka dan mengunci pintu.

3.3.5. Perancangan Alat

Gambar 1 merupakan diagram blok dari sistem yang digunakan:



Gambar 3.3 Blok Diagram

Sumber : Dokumen Penulis

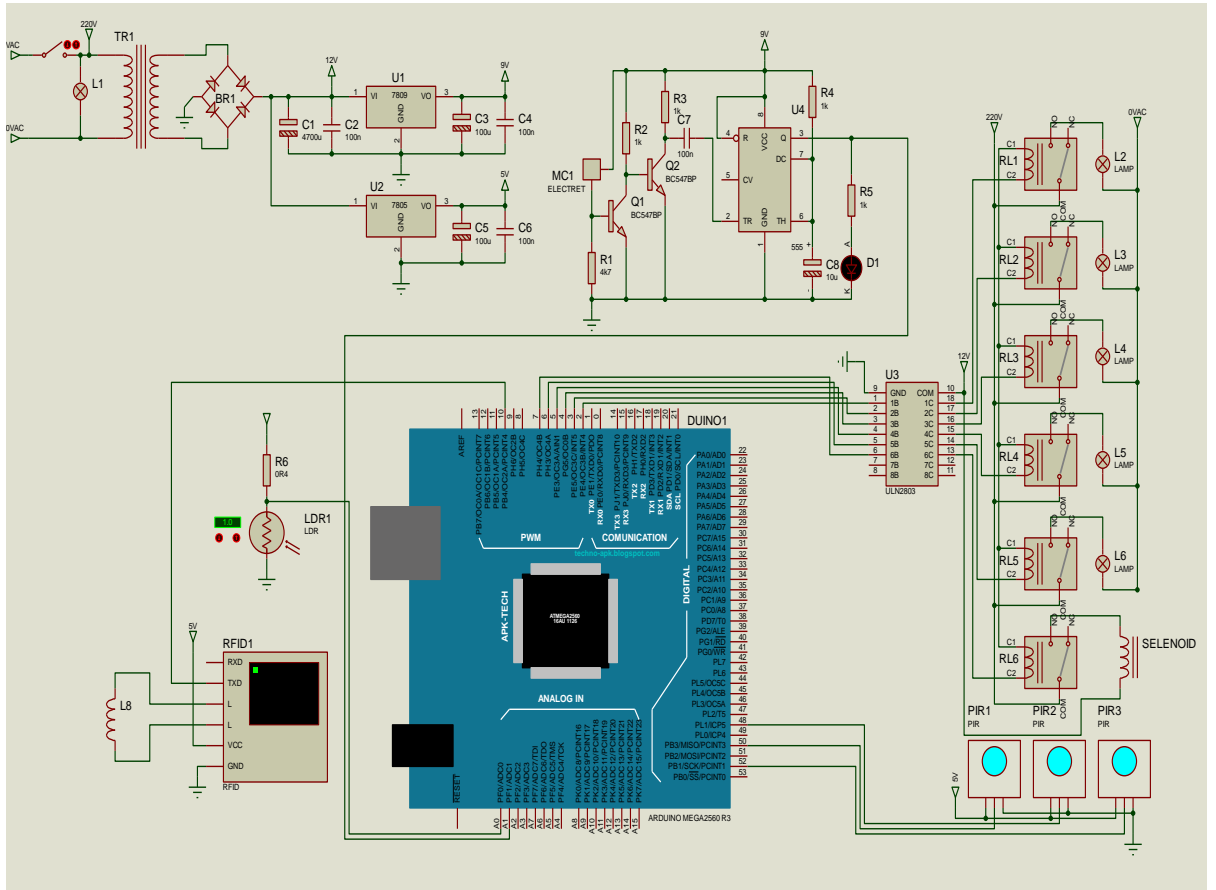
Pertama, berikan tegangan ke Arduino Mega 2560 dan jalankan perangkat arduino dengan memberi program didalamnya. Setelah arduino menerima tegangan dan dimasukan program maka arduino siap digunakan. Contohnya, ketika sensor RFID aktif dan diolah oleh Arduino Mega 2560 maka sensor RFID dapat menerima sinyal kartu RFID kemudian “selenoid terbuka”. Kemudian ketika sensor LDR aktif, dan diolah oleh Arduino Mega 2560 maka sensor LDR dapat mendeteksi adanya volume cahaya yang dapat digunakan untuk mengaktifkan lampu. Dan ketika sensor PIR aktif dan diolah oleh Arduino Mega 2560 maka sensor PIR dapat mendeteksi adanya sinyal infrared yang dapat digunakan untuk mengaktifkan lampu.

3.3.6. Perancangan Hardware

Penulis membuat rancangan program pada alat prototipe instalasi penerangan rumah pintar untuk apartemen tipe studio berbasis mikrokontroler dengan berbagai macam rancangan program yaitu rancangan program lampu, rancangan program sensor PIR, rancangan sensor LDR, rancangan sensor Suara, rancangan sensor FRID, rancangan sensor Selenoid, dan rangkaian saklar untuk menhidupkan lampu pada mode manual. Setelah itu penulis melakukan *compiling* program dan kemudia penulis melakukan upload program ke perangkat Arduino.

3.3.6.1. Skema Rangkaian Alat (FULL)

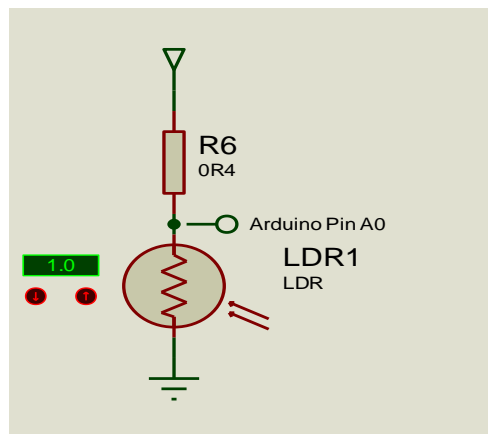
Berikut ini adalah rancangan atau gambar skema rangkaian secara full yang digunakan dalam menjalankan program prototipe yang terdiri dari rangkaian input dan rangkaian output tiap sensor.



Gambar 3.4 Rangkaian Skema Full
 Sumber : Dokumen Penulis

a. Rangkaian Input

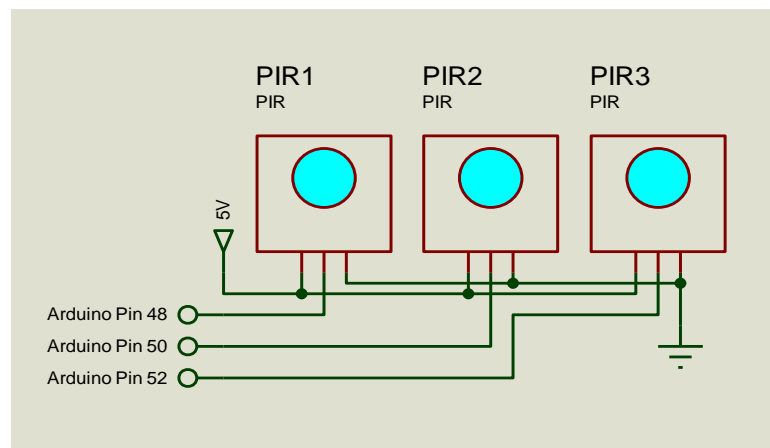
1. Rangkaian Sensor LDR



Gambar 3.5 Rangkaian Sensor LDR (*Light Dependent Resistance*)
 Sumber : Dokumen Penulis

Gambar 3.5 menunjukkan rangkaian sensor LDR yang digunakan pada prototipe untuk membaca sensor cahaya matahari. Salah satu kaki sensor dihubungkan ke pin A0 arduino. Dan kaki yang lainnya dihubungkan ke pin GND arduino.

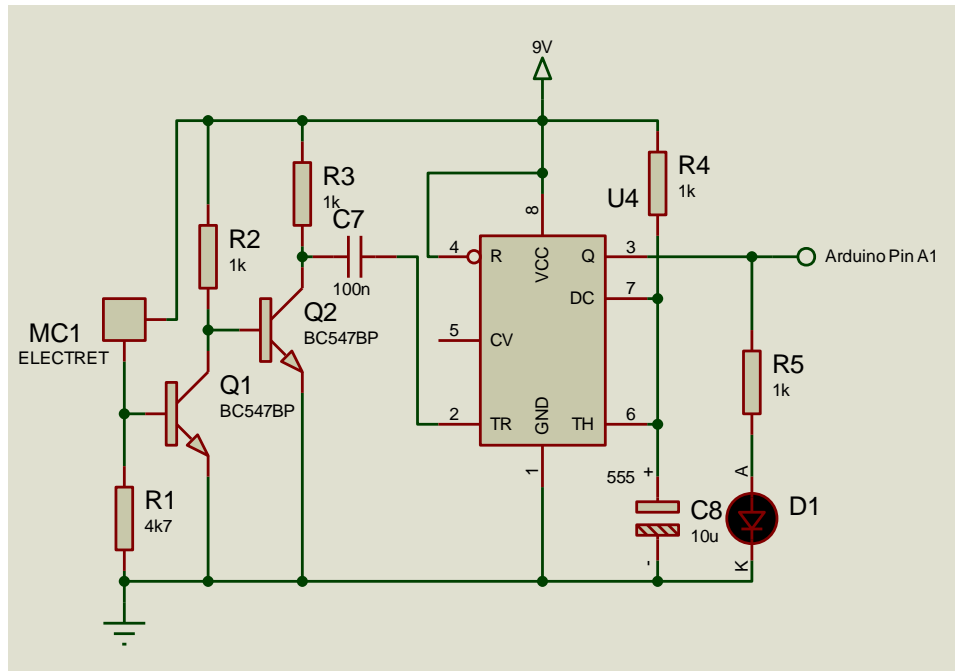
2. Rangkaian Sensor *Passive Infrared Receiver* (PIR)



Gambar 3.6 Rangkain Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*)
Sumber : Dokumen Penulis

Gambar 3.6 menunjukkan rangkaian sensor *Passive Infrared Receiver* (*PIR*) yang digunakan pada prototipe untuk mendeteksi adanya gerakan berdasarkan gelombang “*Infrared*” yang dipancarkan makhluk hidup. Salah satu kaki sensor dihubungkan ke sumber tegangan 5V yang dipasok dari pin 5V milik arduino. Kemudian kaki yang lainnya dihubungkan ke pin 48, 50, 52 arduino. Dan kaki yang lainnya dihubungkan ke pin GND arduino.

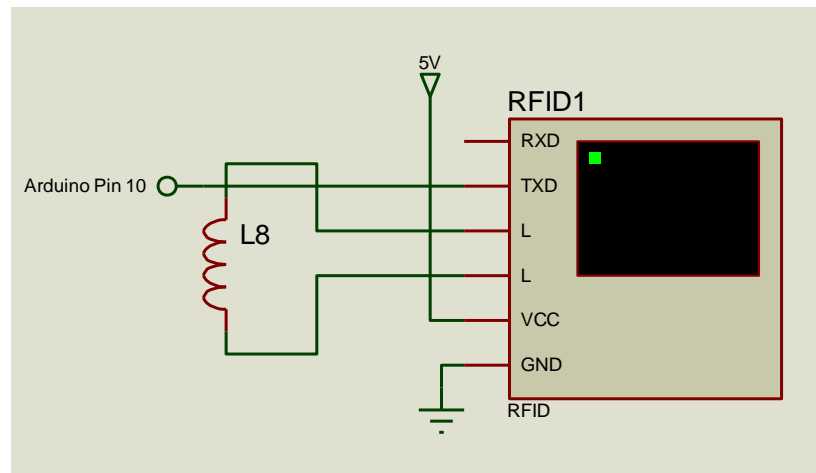
3. Rangkaian Sensor Suara (*Microphone*)



Gambar 3.7 Rangkaian Sensor Suara (*Voice*)
(Sumber : Dokumen Penulis)

Gambar 3.7 menunjukkan rangkaian sensor suara (*Suara*) pada prototipe untuk mendeteksi gelombang suara yang digunakan untuk dan menghidupkan lampu kamar atau ruang tengah. Salah satu kaki sensor dihubungkan ke sumber tegangan 9V. Kemudian kaki yang lainnya dihubungkan ke pin A1 arduino. Dan kaki yang lainnya dihubungkan ke pin GND arduino.

4. Rangkaian Sensor RFID (*Radio Frequency Identification*)

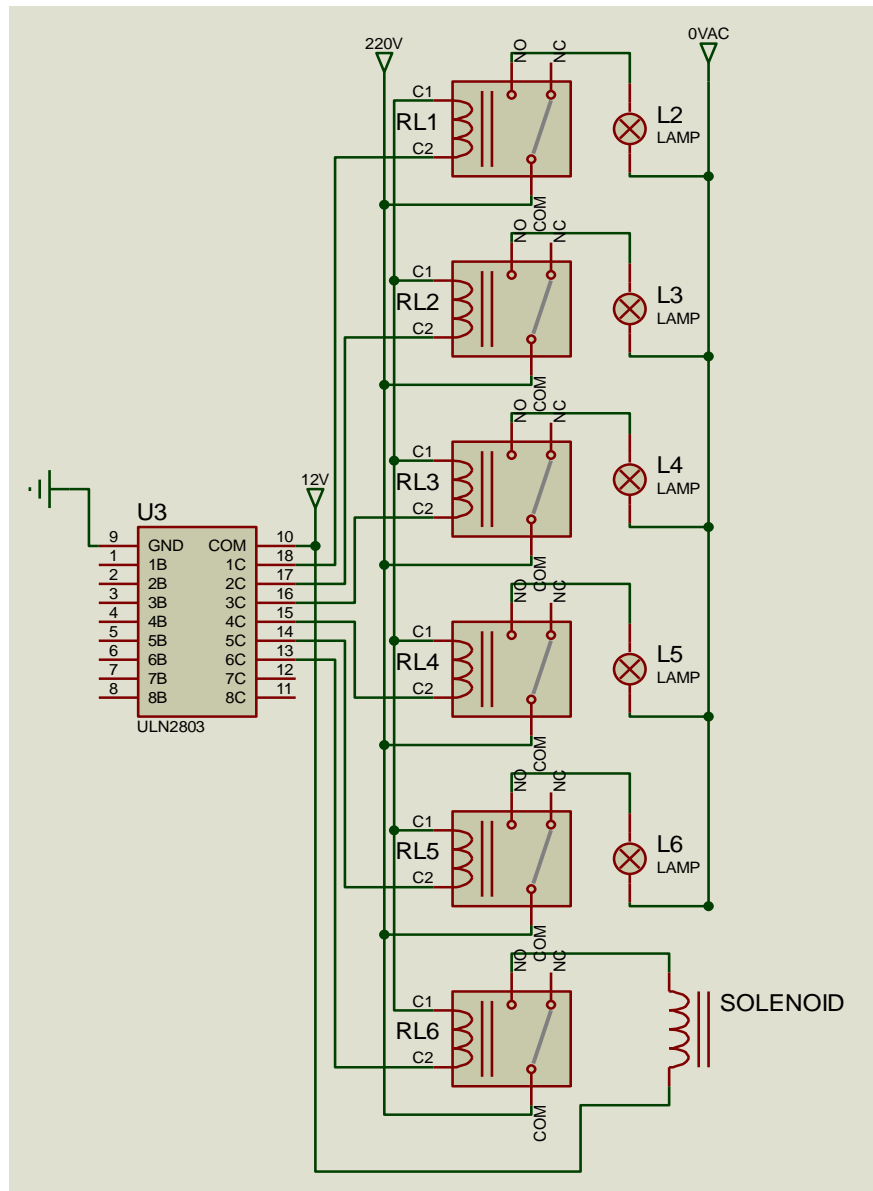


Gambar 3.8 Rangkaian Sensor RFID (*Radio Frequency Identification*)
Sumber : Dokumen Penulis

Gambar 3.8 menunjukkan rangkaian RFID (*Radio Frequency Identification*) yang digunakan pada prototipe yang digunakan untuk pengendali dalam membuka pintu yang sekaligus menggerakkan sensor selenoid yang berfungsi sebagai pembuka dan pengunci pintu secara otomatis. Salah satu kaki (VCC) dihubungkan ke sumber tegangan 5V yang dipasang dari pin 5V milik arduino. Kemudian kaki yang lainnya dihubungkan ke pin 10 arduino. Dan kaki lainnya dihubungkan ke GND arduino.

b. Rangkaian Output

1. Rangkaian Driver Relay (Lampu) dan Solenoid



Gambar 3.9 Rangkaian Driver Relay dan Solenoid
(Sumber : Dokumen Penulis)

Gambar 3.9 menunjukkan rangkaian lampu yang digunakan pada prototipe untuk menyalakan dan mematikan lampu menggunakan arus DC yang berasal dari arduino. Rangkaian lampu ini menggunakan *relay*. *Port DC+* pada modul

relay dihubungkan ke sumber tegangan 5 V yang dipasang dari pin 5 V arduino. Kemudian *port* DC- dihubungkan ke pin GND arduino dan *port* IN pada dihubungkan ke pin 2,3,4,5,6,7 arduino. Selain itu karena yang digunakan adalah bagian NO (*Normally Open*), maka *port* NO pada modul *relay* dihubungkan ke bagian fasa yang tersambung ke sumber tegangan AC dan *port* COM dihubungkan ke bagian fasa yang tersambung ke bagian lampu. Sedangkan pada rangkain solenoid sama saja *port* NO pada modul *relay* dihubungkan ke bagian fasa yang tersambung ke sumber tegangan AC dan *port* COM dihubungkan ke bagian fasa yang tersambung ke bagian solenoid dan salah satu kaki di hubungkan ke tegangan 12V.

3.3.6.2. Alamat Input atau Output Arduino Mega 2560

a. Alamat Input Arduino Mega 2560

Prototipe Instalasi Penerangan Rumah Pintar Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560 memiliki 6 *input* dengan alamat dan keterangan seperti yang ditunjukkan oleh tabel 3.2 berikut ini :

Tabel 3.1 Alamat *Input* Arduino Mega 2560

No.	INPUT	Alamat	Keterangan
1.	Sensor Cahaya (LDR)	Pin A0	Sebagai pendeteksi volume cahaya untuk mematikan dan menghidupkan lampu di balkon
2.	Sensor Suara (Microphone)	Pin A1	Sebagai Pendeteksi adanya gelombang suara untuk menghidupkan dan mematikan lampu tengah atau ruang tidur

3.	Sensor Passive Infrared Receiver (PIR) 1. Dapur	Pin 52	Sebagai pendeteksi adanya gelombang infrared pada makhluk hidup yang digunakan untuk menghidupkan dan mematikan lampu di dapur
----	--	--------	--

Tabel 3.1 (Lanjutan)

No.	Input	Alamat	Keterangan
4.	Sensor Passive Infrared Receiver (PIR) 2. Gudang	Pin 50	Sebagai pendeteksi adanya gelombang infrared pada makhluk hidup yang digunakan untuk menghidupkan dan mematikan lampu di gudang
5.	Sensor Passive Infrared Receiver (PIR) 3. Toilet	Pin 48	Sebagai pendeteksi adanya gelombang infrared pada makhluk hidup yang digunakan untuk menghidupkan dan mematikan lampu di toilet
6.	Sensor RFID TX	Pin 10	Sebagai penerima data dari kartu RFID yang dihubungkan untuk membuka kunci dari sensor solenoid agar dapat membuka dan menutup pintu.

b. Alamat *Output* Arduino Mega 2560

Prototipe Instalasi Penerangan Rumah Pintar Otomatis Berbasis Arduino

Mega 2560 memiliki 6 *output* dengan alamat dan keterangan seperti yang ditunjukkan oleh tabel 3.3 berikut ini :

Tabel 3.2 Alamat Output Arduino Mega 2560

No.	Output	Alamat	Keterangan
1.	Driver Relay Lampu Dapur	Pin 2	Mengendalikan dan memberi penerangan pada dapur
2.	Driver Relay Lampu Gudang	Pin 3	Mengendalikan dan memberi penerangan pada gudang
3.	Driver Relay Lampu Toilet	Pin 4	Mengendalikan dan memberi penerangan pada toilet
4.	Driver Relay Lampu Ruang tengah atau kamar tidur	Pin 5	Mengendalikan dan memberi penerangan pada ruang tengah atau kamar tidur
5.	Driver Relay Lampu Balkon	Pin 6	Mengendalikan dan memberi penerangan pada balkon
6.	Driver Relay Solenoid	Pin 7	Mengendalikan buka dan kunci pada solenoid untuk membuka

			dan menutup pintu
--	--	--	-------------------

3.3.7. Perancangan Software

Perancangan software dapat dilihat pada gambar berikut :

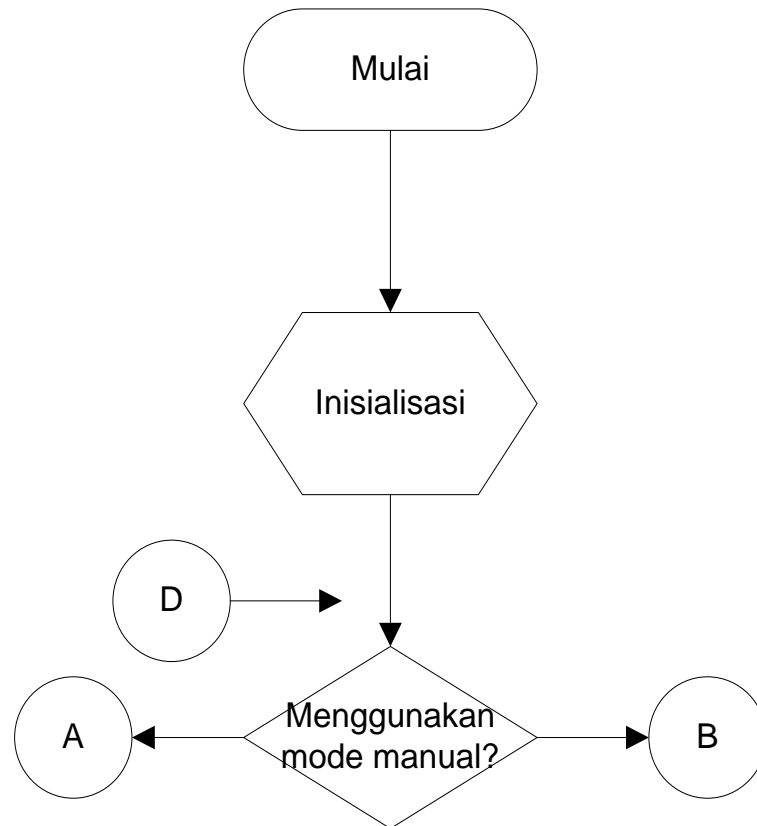
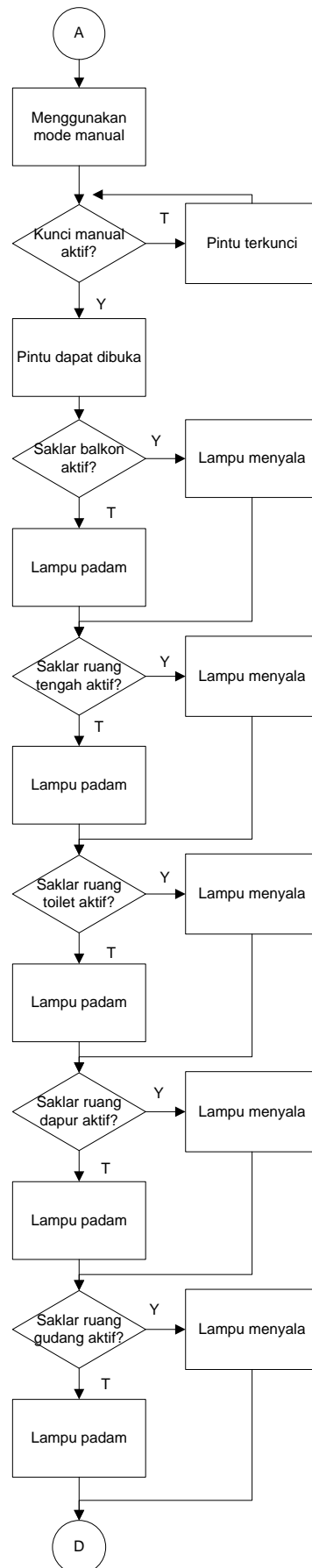
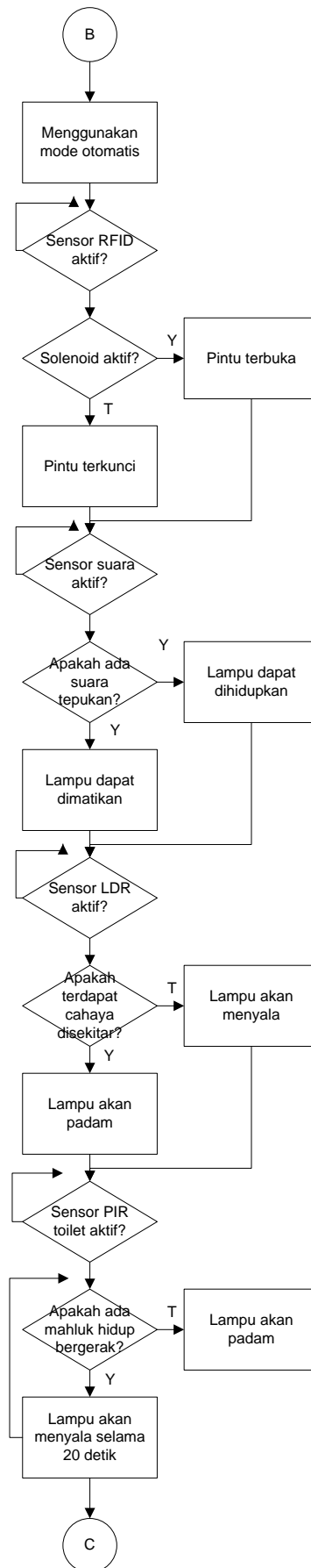
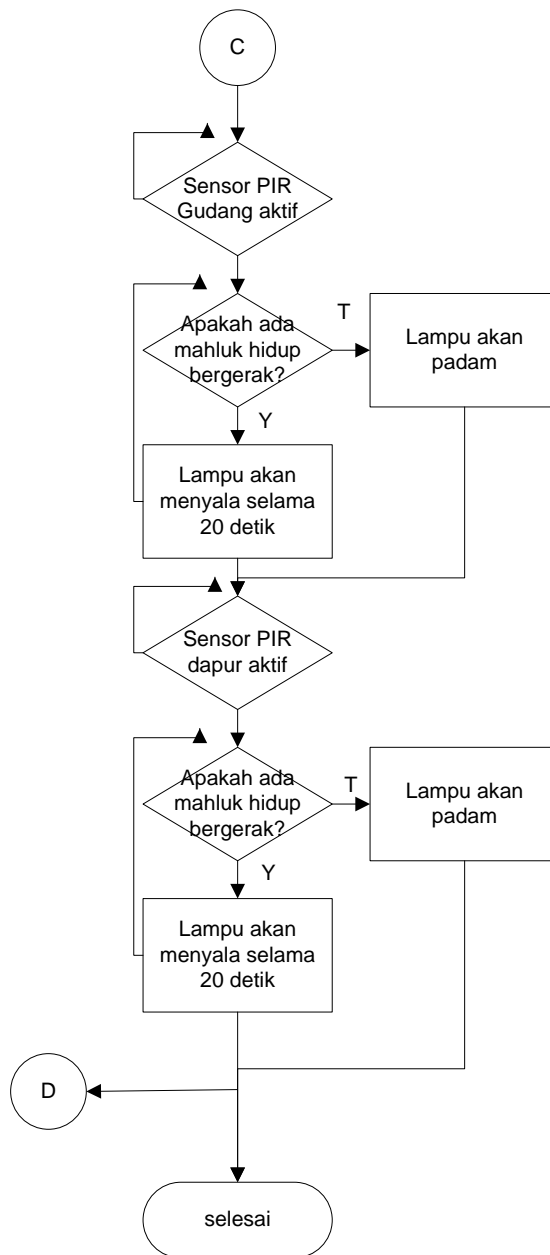


Diagram alur diatas menjelaskan proses awal dijalankan.







Gambar 3.10 Diagram Flowchart
Sumber : Dokumen Penulis

Diagram alur flowchart diatas menunjukkan ketika alat menyala, langkah awal yang dilakukan adalah menginisialisasi program ingin menggunakan mode manual atau otomatis. Selanjutnya masuk pada menu yang menampilkan manual dan otomatis, pada menu otomatis penulis dapat menggunakan mode manual

diatas di tunjukkan pada proses A, pada proses A penulis dapat mengoperasikan kunci pintu secara manual dan sakelar yang digunakan untuk menghidupkan dan mematikan lampu secara manual dan juga berfungsi apabila terjadi kerusakan pada salah satu sensor tersebut.

Pada proses B diatas menunjukkan sistem menggunakan mode otomatis dimana semua sensor dijalankan dengan otomatis tanpa adanya campur tangan manusia, diproses tersebut dijelaskan sensor PIR, RFID, LDR, Microphone yang bekerja dengan cara otomatis. Dan apabila terdapat kerusakan atau eror pada proses otomatis maka pengguna dapat mengaktifkan mode manual (A) yang bisa digunakan untuk mematikan dan menghidupkan lampu.

Pada proses C diatas menunjukkan lanjutan pada sensor PIR dan telah selesai, dan pada proses D pembaca program kembali ke bagian atas yaitu mode pemilih yang diingkan pengguna apakah ingin mode otomatis atau manual.

3.3.8. Pengujian Hardware dan Software

Penulis melakukan pengujian hardware dan software dengan mengupload program software Arduino ke perangkat Arduino Mega 2560 dan kemudian menjalankan program keseluruhan pada prototipe instalasi penerangan rumah pintar untuk apartemen type studio berbasis mikrokontroler.

Kemudian penulis melakukan pengukuran pada Lampu LED (AC), sensor *Passive Infrared Receiver* (PIR), *Radio Frequency Identification* (FRID), suara (*Microphone*), *Light Dependent Resistor* (LDR), dan Solenoid. Jika ada (Hardware dan Software) yang tidak memenuhi kriteria atau eror maka penulis melakukan riset ulang dan jika dapat memenuhi kriteria pengujian yang telah

dibuat, maka penulis akan melanjutkan tahap selanjutnya yaitu membuat analisis penelitian.

3.3.9. Analisis

Penulis melakukan analisis berdasarkan data pengujian yang telah penulis dapatkan sebelumnya yaitu data tegangan pada tiap sensor, jarak sensor terhadap objek, intensitas cahaya dan gelombang suara yang semuanya ditujukan untuk menyalakan lampu atau mematikan lampu.

3.4. Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data

3.4.1. Metode Penelitian

Menurut Sugiyono (2010:2) Metode penelitian merupakan suatu cara dalam menganalisis data. Menurut Sugiyono, Metode Penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen analisis dengan pendekatan kuantitatif. Menurut Sugiyono (2012: 109) metode eksperimen merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan. Metode penelitian eksperimen adalah metode penelitian kuantitatif. Disini masalah yang dibahas oleh penulis adalah mengatasi seringnya manusia lupa dalam mematikan lampu ketika sudah tidak ada aktifitas didalamnya atau lupa ketika terbangun disiang hari sehingga lampu menyala terus menerus dan dari masalah yang sudah ditentukan diharapkan penulis dapat menemukan perlakuan dan pengaruh yang bisa merubah masalah kondisi tersebut. Dalam penelitian ini

penulis menggunakan metode eksperimen. Yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh terhadap suatu perlakuan (*treatmen*). Dan *treatmen* yang dimaksud penulis adalah dengan melakukan suatu simulasi dan membuat alat prototipe instalasi penerangan rumah pintar untuk apartemen type studio berbasis mikrokontroler. Jadi penulis ingin mengetahui pengaruh alat yang dibuat menggunakan sensor otomatis yang diantaranya digunakan untuk mendeteksi infrared, suara dan cahaya apakah nantinya ada solusi dari masalah yang terjadi dengan melakukan simulasi menggunakan alat tersebut.

3.4.2. Teknik Pengumpulan Data

Untuk mencapai tujuan dan sasaran penelitian ini maka tahapan proses penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Mencari, mengumpulkan dan mempelajari bahan-bahan atau teori-teori dari beberapa buku yang berhubungan dengan studi kelayakan, prototipe instalasi rumah pintar untuk apartemen tipe studio berbasis mikrokontroler untuk pengerjaan skripsi.

2. Pengumpulan Data

Mengambil data-data yang diperlukan dengan cara melakukan pengukuran tegangan dan pengujian disetiap komponen untuk memperoleh data yang di perlukan.

3.4.3. Instrumen Penelitian

Menurut Suharsimi Arikunto (2000:134), instrumen pengumpulan data adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan dipermudah olehnya.

Menurut Ibnu Hadjar (1996:160) berpendapat bahwa instrumen merupakan alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan informasi kuantitatif tentang variasi karakteristik variabel secara objektif.

Instrumen pengumpul data menurut Sumadi Suryabrata (2008:52) adalah alat yang digunakan untuk merekam-pada umumnya secara kuantitatif-keadaan dan aktivitas atribut-atribut psikologis. Atribut-atribut psikologis itu secara teknis biasanya digolongkan menjadi atribut kognitif dan atribut non kognitif. Sumadi mengemukakan bahwa untuk atribut kognitif, perangsangnya adalah pertanyaan. Sedangkan untuk atribut non-kognitif, perangsangnya adalah pernyataan.

3.5. Teknik Analisa data

Peneliti dalam analisis kali ini menjelaskan bahwa instrumen penelitian adalah alat bantu yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan informasi kuantitatif tentang *variable* yang sedang diteliti.

Instrumen dalam penelitian ini adalah berupa tabel sebagai berikut:

Langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan teknik analisa data pada protipe instalasi penerangan rumah pintar untuk apartemen tipe studio berbasis mikrokontroler ini yaitu dengan menguji sistem pengendali lampu (sensor), dimana terdapat enam pengujian sistem pengendali, yaitu :

1. Uji pengendalian lampu menggunakan sensor PIR
2. Uji pengendalian lampu menggunakan sensor suara *Mikrophone*
3. Uji pengendalian lampu menggunakan sensor LDR
4. Uji pengendalian lampu dan pengaman pintu menggunakan sensor RFID
5. Uji pengendalian kunci pintu menggunakan sensor selenoid
6. Uji pengendalian lampu menggunakan saklar *on/off*

Dan berikut tabel pengujian pada masing masing sensor yang diukur melalui mode otomatis dan mode manual.

a. Pengujian Mode Otomatis

Pengujian ini dilakukan untuk menguji alat pada mode otomatis, yaitu menuji apakah input yang diberikan akan menghasilkan output yang diinginkan.

a. Pengujian PIR (*Passive Receiver Infrared*)

Pengujian ini dilakukan untuk menguji seberapa jarak efektif sensor terhadap objek infrared yang bergerak dan apakah dengan dihadapkan dengan objek sensor tersebut akan bisa menghidupkan dan mematikan lampu secara otomatis. kriteria pengujian terdapat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Pengujian Sensor PIR (*Passive Receiver Infrared*)

No.	Kriteria	Jenis Sensor	Jarak sensor dalam menangkap objek	Kondisi Lampu	Tegangan sensor
1.	Berdasarkan kriteria spesifikasi PIR dijelaskan bahwa kriteria jarak adalah 3 s/d 15 meter	PIR 1 (dapur)			
2.		PIR 2 (Gudang)			
3.		PIR 3 (toilet)			

b. Pengujian Sensor Suara (*Microphone*)

Pengujian ini dilakukan untuk menguji keefektifan gelombang suara yang ditangkap sensor apakah dengan diberikan sinyal suara dapat mematikan dan menghidupkan lampu pada ruang kamar atau ruang tamu. Kriteria pengujian terdapat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Pengujian Sensor Suara (*Microphone*)

No.	Jenis Sensor	Jarak Sensor Terhadap Objek	Mendeteksi Suara	Kondisi Lampu	Decible suara (MAX)	Tegangan ON	Tegangan OFF
1.	Suara						
2.							
3.							
4.							
5.							

c. Pengujian Sensor LDR (*Light Dependent Resistance*)

Pengujian ini dilakukan untuk menguji keefektifan sensor dalam mendeteksi cahaya dan apakah sensor LDR dapat mendeteksi volume cahaya pada balkon. Kriteria pengujian terdapat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Pengujian Sensor LDR (*Light Dependent Resistance*)

No.	Jenis Sensor	Intensitas cahaya	Nilai Lx cahaya	Kondisi lampu	Tegangan LDR
1.	LDR				
2.	LDR				

3.	LDR				
----	-----	--	--	--	--

d. Pengujian Tegangan Lampu

Pengujian ini dilakukan untuk menguji tegangan pada lampu sudah sesuai dengan hasil yang diinginkan. Kriteria pengujian terdapat pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Pengujian Tegangan Lampu

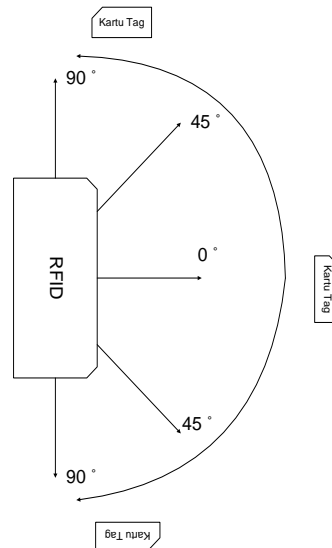
No.	Jenis Lampu	Keadaan Lampu ON/OFF	Tegangan (VAC)
1.	Lampu Ruang Tamu		
2.	Lampu Dapur		
3.	Lampu Toilet		
4.	Lampu Gudang		
5.	Lampu Balkon		

e. Pengujian sensor RFID (*Radio Frequency Identification*)

Pengujian jarak baca ini untuk mengetahui jarak yang paling efektif kemampuan baca RFID. Karena setiap jenis RFID reader mempunyai kemampuan baca yang berbeda-beda. Kriteria pengujian terdapat pada tabel 3.7.

1. pengujian tanpa penghalang

pengujian ini dilakukan dengan cara menghitung jarak dan posisi yang mampu dibaca oleh RFID reader tanpa ada penghalang. Pengujian ini digunakan untuk menentukan jarak yang efektif terhadap penggunaan tag RFID.



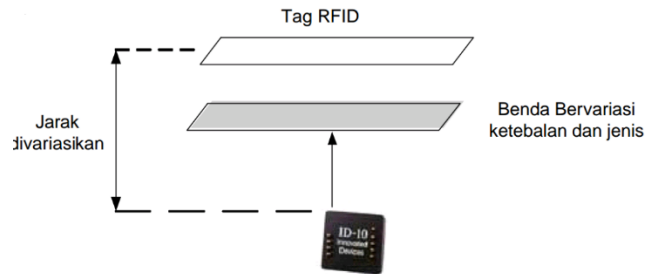
Tabel 3.7 Pengujian RFID (*Radio Frequency Identification*) Tanpa Penghalang Terhadap Solenoid

No.	kriteria	Posisi Tag RFID	jarak (6cm)	Jarak (5cm)	jarak (2.5cm)	jarak (2.0cm)
1.	kriteria jarak sensor RFID tipe Rmd6300 bisa membaca ID pada kartu Tag berkisar antara 0 s/d 5 cm	RFID posisi 90°				
2.		RFID posisi 45°				
3.		RFID posisi 0°				

2. pengujian dengan penghalang

pengujian dengan penghalang ini dilakukan dengan berbagai percobaan. Penghalang yang digunakan antara lain dengan kertas, kayu, kaca dan plat besi. Pengujian ini dilakukan untuk menentukan kemampuan RFID reader dalam membaca tag dengan penghalang tertentu. Penghalang ini dapat diibaratkan sebagai wadah atau casing yang paling cocok digunakan untuk perangkat kunci

pintu. Hasil pengukuran kemampuan baca RFID reader dengan penghalang adalah sebagai berikut :



Tabel 3.8 Pengujian RFID (*Radio Frequency Identification*) Dengan Penghalang Terhadap Solenoid

No.	Jenis penghalang	Kemampuan baca Tag terhadap RFID	Solenoid
1.	Buku Kertas 0.7 cm		
2.	Kayu 2.2 cm		
3.	Kaca 0.2 cm		
4.	Plat besi 2.0 cm		
5.	Karet padat 2.7 cm		

f. Pengujian sensor solenoid

Pengujian ini dilakukan apakah solenoid kunci pintu sudah bekerja dengan maksimal dengan gerakan maju dan mundur ketika sensor dihubungkan dengan RFID dan diberikan tegangan. Kriteria pengujian terdapat pada tabel 3.9.

Tabel 3.9 Pengujian Solenoid

No.	Jenis Sensor	Keadaan Sensor ON/OFF	Tegangan sensor
1.	Solenoid		

b. Tabel pengujian manual

Pengujian ini dilakukan untuk menguji alat pada mode manual, yaitu dengan menghidupkan lampu dengan menggunakan sakelar dan mengunci pintu menggunakan kunci manual.

c. Tabel Pengujian Power Supply

Penulis melakukan pengujian power supply pada alat prototipe instalasi penerangan rumah pintar untuk apartemen type studio berbasis mikrokontroler. Karena power supply merupakan hardware yang dapat mengubah tegangan input AC menjadi tegangan output DC yang kemudian mensuplainya ke bagian komponen listrik yang bertegangan DC dan agar mengetahui tegangan listrik yang akan di *supply* ke komponen. dalam pengujian ini telah di tentukan kriteria tegangannya yaitu untuk tegangan input nya adalah 220-240 VAC dan untuk tegangan outputnya adalah 5VDC. Instrumen pengujian *power supply* dapat dilihat pada table 3.10 dibawah ini.

Tabel 3.10 pengujian output *power supply*

No	Target dari rencana pembuatan	Hasil	Keterangan
1.	12 V (Relay)		
2.	9.0 V (Arduino dan Sensor Suara)		
3.	5.0 V (tegangan untuk seluruh sensor)		