

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE OTOMATISASI  
LAMPU PENERANGAN MENGGUNAKAN  
SENSOR PIR DAN LDR BERBASIS  
ARDUINO UNO**

**OLEH**

**FATHAN ICHSAN WUMU**

**T3115205**

**SKRIPSI**

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian

Guna Memperoleh Gelar Sarjana



**PROGRAM SARJANA  
TEKNIK INFORMATIKA  
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO  
2019**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE OTOMATISASI  
LAMPU PENERANGAN MENGGUNAKAN  
SENSOR PIR DAN LDR BERBASIS  
ARDUINO UNO**

**Oleh**

**FATHAN ICHSAN WUMU**

**T3115205**

**SKRIPSI**

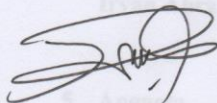
Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian

Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pada Program Studi Teknik Informatika,

Ini Telah Disetujui Oleh Tim Pembimbing

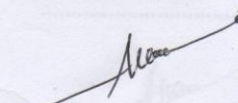
Gorontalo, 4 April 2019

Pembimbing I



Irvan Abraham Salihi, M.Kom  
NIDN : 0928028101

Pembimbing II



Andi Kamaruddin, M.Kom  
NIDN : 0909127601

## HALAMAN PENGESAHAN

# RANCANG BANGUN PROTOTYPE OTOMATISASI LAMPU PENERANGAN MENGGUNAKAN SENSOR PIR DAN LDR BERBASIS ARDUINO UNO

Oleh

FATHAN ICHSAN WUMU

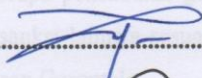
T3115205

Diperiksa oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)

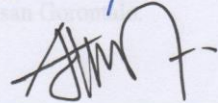
Universitas Ichsan Gorontalo

Gorontalo, 8 April 2019

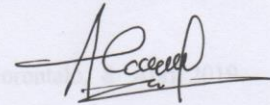
1. Ketua Penguji  
Zohrahayaty, M.Kom



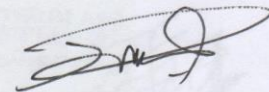
2. Anggota  
Yasin Aril Mustofa, M.Kom



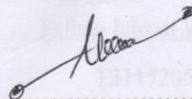
3. Anggota  
Apriyanto Alhamad, M.Kom



4. Anggota  
Irvan Abraham Salihi, M.Kom



5. Anggota  
Andi Kamaruddin, M.Kom





## **HALAMAN PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya (skripsi) ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya Tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma-norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo.

Gorontalo, 8 April 2019  
Yang Membuat Pernyataan,

Fathan Ichsan Wumu

T3115205



## **ABSTRACT**

Along with the development of science and technology, now many ideas arise in the field of digital electronics. Digital systems are developing with microcontroller technology. This system simplifies the conventional system to be automatic and more concise. This final project is intended to examine the use of microcontrollers for automatic lighting lamps. Generally the lights in the room still use an analog switch, so the homeowner must turn on and turn off the lights manually. The existence of an electric device controller circuit, homeowners can control the lights with the timer on and turn off the lights automatically as needed. The automation process is controlled using a microcontroller program so that it can move the relay and control the lights. The preparation of this final assignment report requires observation methods, documentation methods and literature study methods. From the results of the trials that have been done show that this circuit works well.

**Keywords:** Design of Lighting Lamp Prototypes Using PIR Sensors and Arduino Uno Based Ldr Sensors

## **ABSTRAK**

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, saat sekarang banyak muncul gagasan-gagasan bidang elektronika digital. Sistem digital berkembang dengan adanya teknologi mikrokontroler. Sistem ini menyederhanakan sistem yang masih konvensional menjadi otomatis dan lebih ringkas. Tugas akhir ini dimaksudkan mengkaji pemanfaatan mikrokontroler untuk otomatis lampu Penerangan. Umumnya lampu di dalam Ruangan masih menggunakan saklar analog, sehingga pemilik rumah harus menyalakan dan mematikan lampu secara manual. Adanya rangkaian pengontrol perangkat listrik, pemilik rumah dapat mengontrol lampu dengan pewaktuan menyala dan mati lampu secara otomatis sesuai kebutuhan. Proses otomatisasi tersebut dikontrol menggunakan program mikrokontroler sehingga dapat menggerakan relay dan mengontrol lampu. Penyusunan laporan tugas akhir ini memerlukan metode observasi, metode dokumentasi dan metode studi pustaka. Dari hasil uji coba yang telah dilakukan menunjukkan bahwa rangkaian ini bekerja dengan baik.

**Kata Kunci :** Rancang Bangun Prototype Lampu Penerangan Menggunakan Sensor Pir Dan Sensor Ldr Berbasis Arduino Uno

.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Alhamdulillah Rabbil Alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala. yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya. Shalawat dan Taslim kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad Shallallahu Alaihi Wa Sallam, beserta keluarga dan para sahabatnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan usulan penelitian ini untuk memenuhi salah satu syarat penyusunan Skripsi Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

Penelitian ini tidak akan terwujud / terselesaikan jika tanpa uluran tangan dari insan-insan yang telah digerakkan hatinya oleh Sang Khaliq untuk memberikan dukungan, bantuan dan bimbingan bagi penulis. Usulan Penelitian ini dapat terselesaikan meskipun masih terdapat kekurangan baik itu dalam pengumpulan data maupun dalam penyusunan.

Penulis menghaturkan terima kasih dan rasa hormat yang tak terhingga dan teristimewa kepada kedua orang tua yang selalu memberikan semangat dan doa tiada henti. Selanjutnya ucapan terima kasih dan penghargaan yang sedalam-dalamnya, penulis sampaikan kepada:

1. Dr. Juriko Abdul Samad, selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo;
2. Bpk, DR. Abdul Gafar Latjoke, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo;
3. Ibu Zohrahayaty, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
4. Bpk, Irvan Abraham Salihi, M.Kom, selaku Kepala Jurusan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo dan juga selaku Pembimbing Satu
5. Bpk, Andi Kamaruddin, M.Kom selaku Pembimbing dua

Semoga Allah Subhanahuwatallah melimpahkan rahmat dan balasan atas jasa-jasa mereka kepada kami. Penulis menyadari bahwa apa yang telah dicapai ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat adanya kritik dan saran yang konstruktif. Akhirnya penulis berharap semoga hasil yang telah dicapai ini dapat bermanfaat untuk kita semua, Amin.

Gorontalo, 8 April 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Sampul.....	i
Halaman Persetujuan .....	ii
Halaman Pengesahan.....	iii
Halaman Pernyataan.....	iv
Abstract.....	v
Abstrak.....	iv
Kata Pengantar .....	vii
Daftar Isi .....	ix
Daftar Gambar .....	xi
Daftar Table.....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Identifikasi Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Rumusan Masalah.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5.1 Manfaat Teoritis.....</b>	<b>4</b>
<b>1.5.2 Manfaat Praktis.....</b>	<b>4</b>
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Tinjauan Studi .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Tinjauan Pustaka .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.1 Lampu.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.2 Sensor .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.3 Sensor Pir .....</b>	<b>9</b>

2.2.4 Sensor Ldr .....	13
2.2.5 Mikrokotroller Arduino .....	14
2.2.6 Relay .....	17
2.3 Kerangka Pikir .....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	21
3.2 Alat Dan Bahan Penelitian .....	21
3.3 Metode Penelitian.....	22
3.3.1 Pengumpulan Data.....	22
3.3.1.1 Observasi.....	22
3.3.1.2 Perancangan Alat Dan Sistem.....	22
3.3.2 Perancangan Pembuatan Alat .....	23
3.3.2.2 Blok Diagram Sistem .....	24
3.3.2.3 Perancangan Kerja Sistem .....	25
3.3.3.3 Perancangan Sistem Keseluruhan.....	26
3.3.3.4 Pembuatan Laporan .....	27
<b>BAB IV PERANCANGAN SISTEM.....</b>	<b>28</b>
4.1 Perancangan Alat Dan Sistem.....	28
4.2 Perancangan Pembuatan Alat .....	29
4.2.1 Blok Diagram Sistem .....	29
4.2.2 Perancangan Kerja Sistem.....	30
4.2.3 Perancangan Sistem Keseluruhan.....	31

4.3 Perancangan Perangkat Lunak .....	32
4.4 Pengembangan Sistem .....	35
4.4.1 Use Case Diagram .....	35
4.4.2 Activity Diagram Sensor Gerak.....	35
4.4.3 Activity Diagram Sensor Cahaya .....	36
4.4.4 Sequence Diagram Sensor Gerak .....	37
4.4.5 Sequence Diagram Sensor Cahaya .....	37
4.5 Pengujian .....	38
4.5.1 Pengujian Black Box.....	38
4.5.2 Pengujian White Box .....	39
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>	<b>43</b>
5.1 Implementasi .....	43
5.1.1 Hasil Perangkat Keras.....	43
5.1.2 Pemasangan Alat Pada Maket .....	44
5.2.3 Pengujian Sensor Gerak.....	44
5.2.4 Pengujian Sensor Cahaya.....	45
5.2.5 Pengujian Secara Keseluruhan.....	46
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>	<b>50</b>
6.1 Kesimpulan.....	50
6.2 Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSAKA.....</b>	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>53</b>

<b>1</b>	<b>Listhing Program.....</b>	<b>54</b>
<b>2</b>	<b>Riwayat Hidup.....</b>	<b>57</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor Pir .....	10
Gambar 2.2 Diagram Rangkaian Sensor Pir.....	11
Gambar 2.3 Tampilan Reaksi Sensor Pir .....	12
Gambar 2.4 Karakteristik Ldr Dan Simbol Ldr .....	14
Gambar 2.5 Mikrokontroler Arduino.....	15
Gambar 2.6 Struktur Relay .....	18
Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan.....	24
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem.....	25
Gambar 3.3 Flowchart Kerja Sistem .....	26
Gambar 3.4 Skematik Sistem.....	27
Gambar 4.1 Diagram Alir Perancangan Alat Dan Sistem .....	27
Gambar 4.2 Blok Diagram Sistem.....	28
Gambar 4.3 Flowchart Kerja Sistem .....	29
Gambar 4.4 Skematik Sistem.....	30
Gambar 4.5 Rangkaian Komponen.....	30
Gambar 4.6 Library Arduino .....	31
Gambar 4.7 Kode Sumber Sensor Pir Dan Ldr .....	32
Gambar 4.8 Kode Sumber Sensor Pir Dan Ldr .....	32
Gambar 4.9 Kode Sumber Untuk Merespon Nyala Dan Mati .....	32
Gambar 4.10 Kode Sumber Untuk Lamanya lampu Menyala.....	33
Gambar 4.11 Kode Sumber Untuk Lamanya Lampu Mati.....	33
Gambar 4.12 Flowchart Perancangan Sistem Secara Keseluruhan .....	34
Gambar 4.13 Use Case Diagram.....	35
Gambar 4.14 Activity Diagram Sensor Gerak .....	35
Gambar 4.15 Activity Diagram Sensor Cahaya .....	36
Gambar 4.16 Sequence Diagram Sensor Gerak.....	37

<b>Gambar 4.17 Sequence Diagram Sensor Cahaya .....</b>	<b>37</b>
<b>Gambar 5.1 Hasil Rancangan Alat Secara Keseluruhan .....</b>	<b>34</b>
<b>Gambar 5.2 Pemasangan Alat Pada Maket.....</b>	<b>35</b>
<b>Gambar 5.3 Pengujian Black Box .....</b>	<b>36</b>
<b>Gambar 5.4 Pengujian White box .....</b>	<b>37</b>
<b>Gambar 5.5 Flowchart Pengujian White Box .....</b>	<b>38</b>
<b>Gambar 5.6 Flowgraph Pengujian White Box .....</b>	<b>39</b>
<b>Gambar 5.7 Langkah Pengujian Sistem .....</b>	<b>40</b>
<b>Gambar 5.8 Pengujian Sensor Gerak .....</b>	<b>41</b>
<b>Gambar 5.9 Pengujian Sensor Cahaya .....</b>	<b>42</b>

## **DAFTAR TABLE**

<b>Tabel 3.1 Alat Dan Bahan .....</b>	<b>22</b>
<b>Tabel 3.2 Jadwal Penelitian.....</b>	<b>27</b>
<b>Tabel 5.1 Pengujian Sensor Gerak .....</b>	<b>37</b>
<b>Tabel 5.2 Pengujian Sensor Cahaya .....</b>	<b>38</b>
<b>Tabel 5.3 Hasil Pengujian Secarah Keseluruhan .....</b>	<b>39</b>
<b>Tabel 5.4 Perbedaan Tarif Listrik Otomatis Dan Manual.....</b>	<b>45</b>

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pada saat ini pengendalian *on/off* berbagai piranti listrik kebanyakan masih dikendalikan secara manual dengan menekan tombol saklar *on/off*. Perkembangan gaya hidup dan dinamika sosial saat ini menunjukkan semakin pentingnya kepraktisan dan efisiensi menyebabkan kebutuhan untuk mengendalikan berbagai piranti listrik tidak hanya dilakukan secara manual yang mengharuskan kita berada di depan piranti listrik tersebut dan menekan tombol saklar *on/off* untuk mengaktifkannya tetapi bisa langsung hidup otomatis. Perkembangan gaya hidup yang serba cepat dan rutinitas yang padat sering membuat si penghuni rumah lupa untuk mematikan listrik ketika mereka hendak keluar meninggalkan rumah, sehingga daya listrik yang lupa dimatikan tersebut mengakibatkan pemborosan energi listrik. Hal ini terpapar dari sebuah tesis yang berjudul "Analisa Perancangan Keandalan Pembangkit Proyek IPP di Wilayah Riau pada Tahun 2012-2025" oleh Hazra Yuvendius pada tahun 2012", di dalam tesis itu disimpulkan bahwa untuk tahun 2019 di Riau dibutuhkan tambahan pembangkit dikarenakan semakin kurangnya pasokan energi listrik. Hal ini sangat memilukan dan membahayakan sekali jika kekurangan pasokan energi listrik yang berkurang hanya dikarenakan oleh si penghuni rumah yang lupa mematikan sumber energi tersebut. Kadang ketika sudah siang dan keadaan sudah terang lampu masih saja tetap menyala, sehingga menyia-nyiakan cahaya lampu yang dihasilkan sehingga terjadi pemborosan energi listrik [1].

Menurut data Kementrian Riset Teknologi (Kemenristek), tingkat konsumsi listrik per kapita masyarakat Indonesia cukup tinggi dibandingkan Negara tetangga. Tingkat konsumsi per kapita rata-rata masyarakat Indonesia per tahun sebesar 528,87 kWh/tahun, angka ini lebih tinggi dibandingkan Filipina yang sebesar 494,34 kWh/tahun, Laos 338,58 kWh/tahun, Kamboja sebesar 117,64 kWh/tahun, dan Myanmar 69,51 kWh/tahun[2]. Menurut data Kementrian Riset Teknologi lagi di tahun 2000 indonesia telah kehilangan Rp 11,65 trilyun karena

200 juta penduduk Indonesia tidak melakukan penghematan energi. Padahal pada tahun tersebut ada potensi penghematan sebesar 11,13% dari total konsumsi energi. Menurut agenda 21 Indonesia, sector energi dan sector rumah tangga memiliki peluang penghematan hingga 10-30% dari kebutuhan yang ada saat ini, sedangkan sector industri dan transportasi memberikan kontribusi penghematan yang lebih besar lagi, yaitu 24-30%.[3].

Terlebih dari segi operasional, efektifitas serta keamanannya. Banyak kasus yang sudah terjadi seseorang terkena sengatan listrik karena menyalakan lampu melalui saklar manual tangan dari orang yang hendak menyalakan lampu tersebut basah terkena air. Hal ini mengakibatkan efek atau dampak yang sangat fatal terjadi dan menimpa orang tersebut [4]. Sengatan listrik merupakan salah satu kegawatan yang dapat dijumpai di rumah sakit. Sekitar 1000 kematian akibat sengatan listrik setiap tahunnya, di mana luka akibat sengatan listrik menyebabkan angka kematian sebesar 3-5% atau 3-5 kematian dari setiap 100 kejadian. Kasus ini umumnya terjadi di lingkungan kerja pada orang dewasa, dan di lingkungan rumah pada anak-anak[5]. Berangkat dari masalah tersebut, maka peneliti ingin membuat sebuah inovasi yang tentunya sangat membantu dalam mengurangi pemborosan energi listrik ini yang apabila dibiarkan saja tanpa ada pencegahan maka pasokan energi listrik akan semakin habis percuma. Peneliti ingin membuat sebuah rancangan prototype otomatisasi lampu menggunakan sensor PIR dan LDR berbasis arduino uno.

Sebagai acuan berpikir, penulis memperhatikan penelitian lain yang relevan dengan penelitian yang lain. Penelitian terdahulu paling kurang memberikan kemudahan dalam melaksanakan penelitian mengenai pengendali penerangan ruangan. Penelitian untuk inovasi itu pernah dilakukan oleh Dermawan seorang mahasiswa Universitas Gunadarma Jurusan Teknik Elektro tahun 2011 yang berjudul “Otomatisasi Pengendali Penerangan Ruangan Menggunakan RTC (Real Time Clock) Berbasis Mikrokontroler ATmega ”. Penelitian ini memiliki beberapa perbedaan dengan penelitian yang dilakukan Dermawan, diantaranya instrumen yang digunakan. Pada penelitian sebelumnya menggunakan RTC (Real Time Clock) dimana cara kerjanya di atur menurut waktu sehingga waktu

menyala lampu tergantung jam yang di atur. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan kombinasi sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*) dan LDR (*Light Dependent Resistor*), sensor bekerja secara tunggal namun dikombinasikan dalam satu mikrokontroler tanpa harus menunggu waktu seperti peneliti sebelumnya, namun bekerja dengan cara menangkap sinyal yang dipancarkan oleh tubuh manusia (sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi, biasanya adalah tubuh manusia).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin merancang sebuah otomatisasi lampu yang mampu mengontrol lampu dengan otomatis tanpa menyentuh piranti listrik. Oleh karena itu sistem ini nantinya akan menggunakan Arduino Uno, Sensor PIR, Sensor LDR, dan Relay. Maka dari itu dianggap perlu untuk membangun sebuah sistem dengan judul penelitian **“Rancang Bangun Prototype Otomatisasi Lampu Menggunakan Sensor PIR Dan LDR Berbasis Arduino Uno”**

## 1.2 Identifikasi Masalah

1. Adanya pemborosan energi listrik menurut data kemenristek
2. Angka kematian cukup banyak diakibatkan terkena sengatan listrik

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, rumusan masalah yang didapat adalah Sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem lampu Otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino uno
2. Bagaimana mematikan dan menhidupkan lampu otomatis menggunakan sensor PIR dan LDR

## 1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan pembuatan proyeck ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat otomatisasi lampu menggunakan sensor PIR dan LDR untuk meminimalisir pemborosan energi
2. Mengetahui aplikasi Arduino dalam kehidupan sehari hari

## **1.6 Manfaat Penelitian**

### **1.6.1 Manfaat Teoritis**

Memberikan masukan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya pada bidang ilmu computer yaitu berupa perancangan prototype otomatisasi lampu menggunakan sensor pir agar bisa memanfaatkan perkembangan teknologi sekarang yang semakin maju

### **1.6.2 Manfaat Praktis**

Sumbangan pemikiran, karya, bahan pertimbangan, atau solusi bagi masyarakat agar bisa lebih maju di bagian teknologi karna melalui alat ini masyarakat sudah tidak perlu lagi susah-susah menghidupkan dan mematikan lampu dan membuat rumah atw bangunan apapun semakin terlihat modern

## BAB II

### LANDASAN TEORI

Berdasarkan Penelitian sebelumnya yang menjadi tinjauan studi pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

#### 2.1 Tinjauan Studi

NO	PENELITI	JUDUL	TAHUN	METODE	HASIL
1	Sudirman H sihombing	Lampu Penerangan Pintar Hemat Energi	2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rancangan Penelitian</li> <li>• Rancangan Perangkat Keras (Hardware)</li> <li>• Rancangan Perangkat Lunak</li> <li>• Prosedur Pengambilan Data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil yang didapatkan energi hemat karna menggunakan alat tambahan yaitu op-amp, transistor dan adaptor. Pada penelitian tersebut sehingga pencahayaan tersebut bisa memancar sesuai keadaan lingkungan sehingga tidak boros energi listrik.</li> </ul>
2	Galih Rakasiwi	Prototype Pengontrolan Lampu Dengan Android Berbasis Arduino via Wifi	2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perancangan Alat dan Sistem</li> <li>• Blok Diagram Rangkaian</li> <li>• Pengujian Alat dan Sistem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat prototype ini dapat melakukan pengontrolan lampu-lampu sesuai penggunaan dalam</li> </ul>

3	Rina Herlina Dakhi	Sistem Pemantaun Ruang Jarak jauh Menggunakan Sensor PIR (Passive Infrared)	2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengujian Keseluruhan Sistem</li> <li>• Perancangan Alat dan Sistem</li> <li>• Pengujian Alat dan Sistem</li> <li>• Pengujian Keseluruhan Sistem</li> </ul>	<p>mengendalikannya.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengontrolan lampu setiap ruangan dapat dikendalikan dari smartphone android melalui jaringan wifi.</li> <li>• Alat ini tidak dapat melakukan pengontrolan jika smartphone terputus dengan wifi</li> <li>• Telah berhasil dirancang alat yang dapat memantau ruang jarak jauh menggunakan sensor PIR mikrokontroler ATmega 8535 dengan keluaran berupa alarm dan pesan singkat yang dikirimkan oleh modem GSM 800L yang ada pada rangkaian. Sensor pir yang digunakan mampu mendeteksi</li> </ul>
---	--------------------------	--	------	--	---

					<p>adanya manusia melalui suhu tubuh yang mampu ditangkap oleh sensor pada saat sensor pir mendeteksi adanya manusia secara otomatis akan mengirim sinyal high ke mikrokontroler yang sudah deprogram akan memberikan perintah kepada alarm untuk berbunyi dan juga akan memberikan perintah kepada modem GSM 800L untuk mengirimkan pesan ke nomor yang dituju.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada saat modem GSM 800L menjalankan perintah untuk melakukan pengiriman pesan ke nomor yang dituju, tidak jarang pesan tersebut tidak terkirim atau pesan terlambat</li> </ul>
--	--	--	--	--	---

					ke nomor yang dituju. Hal ini dikarenakan gangguan sinyal dari jaringan kartu sim yang digunakan.
--	--	--	--	--	---

## 2.2 Tinja Pustaka

### 2.2.1 Lampu

Bola lampu atau lebih dikenal dengan lampu pijar adalah sumber cahaya buatan yang dihasilkan melalui penyaluran arus listrik melalui filamen yang kemudian memanaskan dan menghasilkan foton. Kaca yang dilapisi filamen panas tersebut menghalangi oksigen di udara berhubungan dengannya, sehingga filamen tidak akan langsung rusak akibat teroksidasi. Electrical contact menuju filamen dengan melewati kawat penghubung. Akibatnya akan terjadi pergerakan elektron bebas dari kutub negatif ke kutub positif. Elektron di sepanjang filamen ini secara konstan akan menabrak atom pada filamen. Energinya akan mengetarkan atom atau arus listrik memanaskan atom. Ikatan elektron dengan atom-atom yang bergetar ini akan mendorong atom pada tingkatan tertinggi secara berkala. Saat energi kembali ke tingkat normal, elektron akan melepaskan energi ekstra

dalam bentuk foton. Atom-atom yang dilepaskan ini dalam bentuk foton-foton sinar infrared yang tidak mungkin dilihat oleh mata manusia. Tetapi bila dipanaskan sampai temperatur 2.200 derajat Celcius, cahaya yang dipancarkan dapat kita lihat seperti halnya bola lampu pijar yang sering kita pakai sehari-hari.

### **2.2.2 Sensor**

Budiawan (2014:4) mendefinisikan bahwa Sensor merupakan sebuah alat yang dapat menghasilkan sinyal-sinyal tertentu pada kondisi tertentu. Sensor yang baik harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

- a. Linieritas Hasil dari keluaran sensor (konversi) terhadap masukan harus benar-benar proporsional. Jadi karakteristik konversi harus linier.
- b. Tidak tergantung temperatur Keluaran konversi tidak boleh tergantung dengan temperatur disekitar kecuali sensor suhu.
- c. Kepekaan Kepekaan sensor harus dipilih sedemikian rupa, sehingga pada nilai-nilai masukan yang ada dapat diperoleh tegangan listrik keluaran cukup besar.
- d. Waktu tanggapan Waktu tanggapan adalah waktu yang diperlukan keluaran sensor untuk mencapai nilai akhir pada nilai masukan yang berubah secara mendadak. Sensor harus berubah cepat bila nilai masukan pada system tempat sensor tersebut berubah.
- e. Stabilitas waktu Untuk nilai masukan tertentu, sensor harus dapat memberikan keluaran yang tepat nilainya dalam waktu yang lama.

### **2.2.3 Sensor PIR (Passive Infrared Sensor)**

Menurut (Ferdiansyah, 2016), PIR (Passive Infrared Receiver) merupakan sebuah sensor berbasis infrared. Akan tetapi, tidak seperti sensor infrared kebanyakan yang terdiri dari IR LED dan fototransistor. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai dengan namanya 'Passive', sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah

pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang bisa dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia. Sensor ini terbuat dari bahan Crystalline yang dapat membangkitkan sinyal elektrik ketika terdapat energi panas pada radiasi infra merah, energi panas tersebut dapat berasal dari panas tubuh manusia dan hewan dengan sinyal gelombang yang panjangnya dari 9.4 mm. Untuk membantu dari kinerja sensor ini diperlukan Fresnel Lenx yang dimana fungsi dari lensa tersebut adalah untuk mempertajam jarak focus dari sensor. Jika tanpa lensa, jarak maksimum dari deteksi sensor hanya dapat mencapai beberapa centimeter saja, akan tetapi jika dipasang dengan lensa maka jarak maksimum dari deteksinya adalah 5 meter pada sudut 0 derajat, Sensor PIR HCSR501 ditunjukkan pada Gambar 2.1.

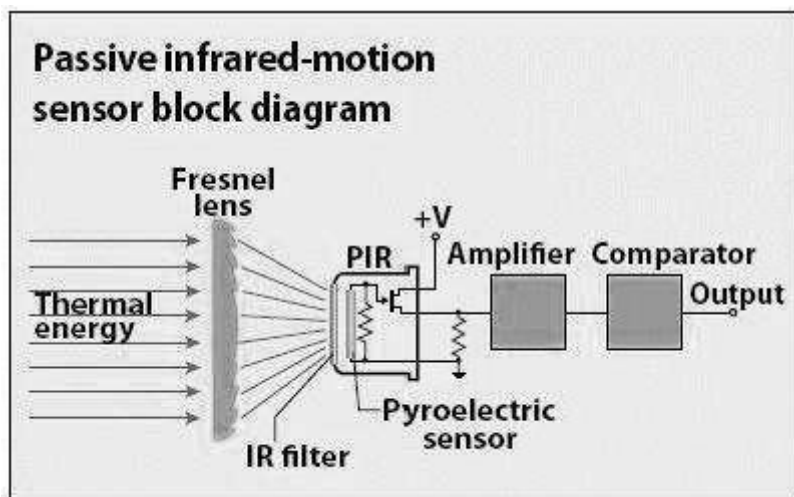


**Gambar 2.1 Sensor PIR HCSR501**

Di dalam sensor PIR ini terdapat bagian-bagian yang mempunyai perannya masing-masing, yaitu *Fresnel Lens*, *IR Filter*, *Pyroelectric sensor*, *amplifier*, dan *comparator*. Sensor PIR ini bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas nol. Seperti tubuh manusia yang memiliki suhu tubuh kira-kira derajat celcius, yang merupakan suhu panas yang khas yang terdapat pada lingkungan. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh

*Pyroelectric sensor* yang merupakan inti dari sensor PIR ini sehingga menyebabkan *Pyroelectric sensor* yang terdiri dari *galium nitrida*, *caesium nitrat* dan *litium tantalate* menghasilkan arus listrik.

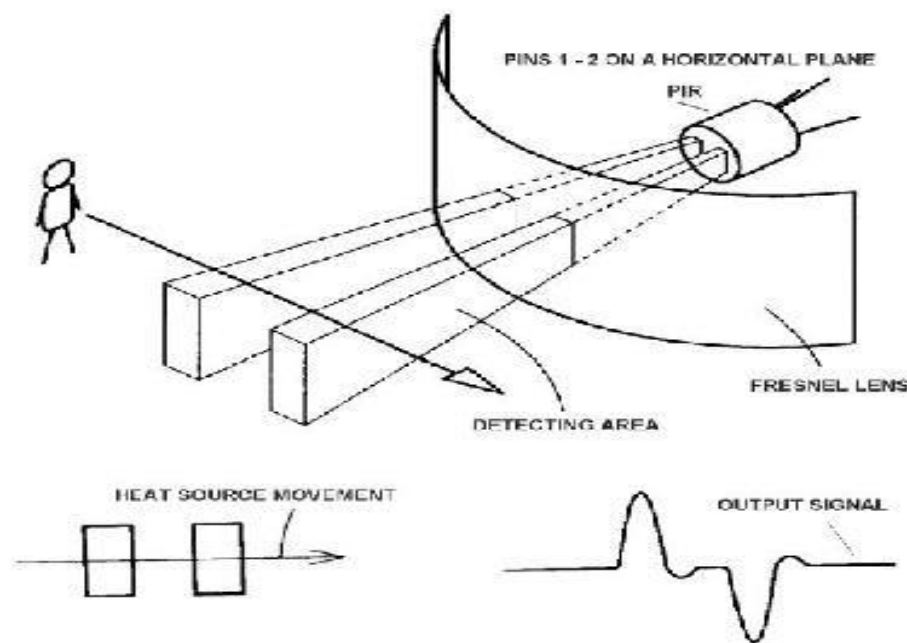
IR Filter dimodul sensor PIR ini mampu menyaring panjang gelombang sinar inframerah pasif antara 8 sampai 14 mikrometer, sehingga panjang gelombang yang dihasilkan dari tubuh manusia yang berkisar antara 9 sampai 10 mikrometer ini saja yang dapat dideteksi oleh sensor, diagram ditunjukkan pada Gambar 2.2.



**Gambar 2.2. Diagram Rangkaian Sensor PIR**

Ketika seseorang berjalan melewati sensor, sensor akan menangkap pancaran sinar inframerah pasif yang dipancarkan oleh tubuh manusia yang memiliki suhu yang berbeda dari lingkungan sehingga menyebabkan material *pyroelectric* bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh sinar inframerah pasif tersebut. Kemudian sebuah sirkuit ampliflier yang ada menguatkan arus tersebut yang kemudian dibandingkan oleh *comparator* sehingga menghasilkan *output*.

Ketika manusia berada di depan sensor PIR dengan kondisi diam, maka sensor PIR akan menghitung panjang gelombang yang dihasilkan oleh tubuh manusia tersebut. Panjang gelombang yang konstan ini menyebabkan energi panas yang dihasilkan dapat digambarkan hampir sama pada kondisi lingkungan disekitarnya. Ketika manusia itu melakukan gerakan, maka tubuh manusia itu akan menghasilkan pancaran sinar inframerah pasif dengan panjang gelombang yang bervariasi sehingga menghasilkan panas berbeda yang menyebabkan sensor merespon dengan cara menghasilkan arus pada material *Pyroelectric*nya dengan besaran yang berbeda beda. Karena besaran yang berbeda inilah komparator menghasilkan *output*. Ditunjukkan pada Gambar 2.3.



**Gambar 2.3. Tampilan Reaksi Sensor Pada Tubuh Manusia**

Sensor PIR tidak akan menghasilkan *output* apabila sensor ini dihadapkan dengan benda panas yang tidak memiliki panjang gelombang inframerah antar 8 sampai 14 mikrometer dan benda yang diam seperti sinar lampu. Karakteristik module sensor PIR HCSR501 sebagai berikut :

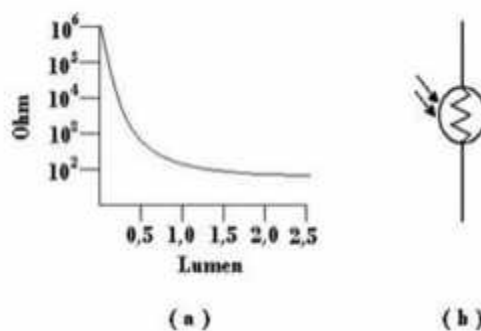
1. Tegangan Catu Daya : 4.7 – 12 VDC
2. Jangkauan Deteksi Sensor : 5 meter pada sudut 0 derajat
3. Output sensor tegangan High : 5 VDC
4. Output lebar pulsa : 0.5 s

#### **2.2.4 Sensor LDR**

LDR adalah singkatan dari Light Dependent Resistor adalah resistor yang nilai resistansinya berubah – ubah karena adanya intensitas cahaya yang diserap. LDR juga merupakan resistor yang mempunyai koefisien temperatur negative, dimana resistansinya dipengaruhi intensitas cahaya. LDR dibentuk dari Cadmium Sulphide ( CDS ) yang mana CDS dihasilkan dari serbuk keramik. Secara umum, CDS disebut juga peralatan photo conductive, selama konduktivitas atau resistansi dari CDS bervariasi terhadap intensitas cahaya. Jika intensitas cahaya yang diterima tinggi maka hambatan yang diterima juga akan tinggi yang mengakibatkan tegangan yang keluar juga akan tinggi begitu juga sebaliknya disinilah mekanisme proses perubahan cahaya menjadi listrik terjadi.

CDS tidak mempunyai sensitivitas yang sama pada tiap panjang gelombang dari ultraviolet sampai dengan inframerah. Hal tersebut dinamakan karakteristik respon spectrum dan diberikan oleh pabrik. CDS banyak digunakan dalam perencanaan rangkaian bolak – balik ( AC ) dibandingkan dengan phototransistor dengan photodiode. Bila mana suatu LDR dibawa dari suatu ruangan dengan level kekuatan cahaya tertentu kedalam suatu ruangan yang gelap sekali, bila kita amati bahwa nilai resistansi dari LDR tidak akan segera berubah resistansinya pada keadaan gelap tersebut tetapi hanya bisa mencapai harga dikegelapan setelah mengalami selang waktu tertentu.

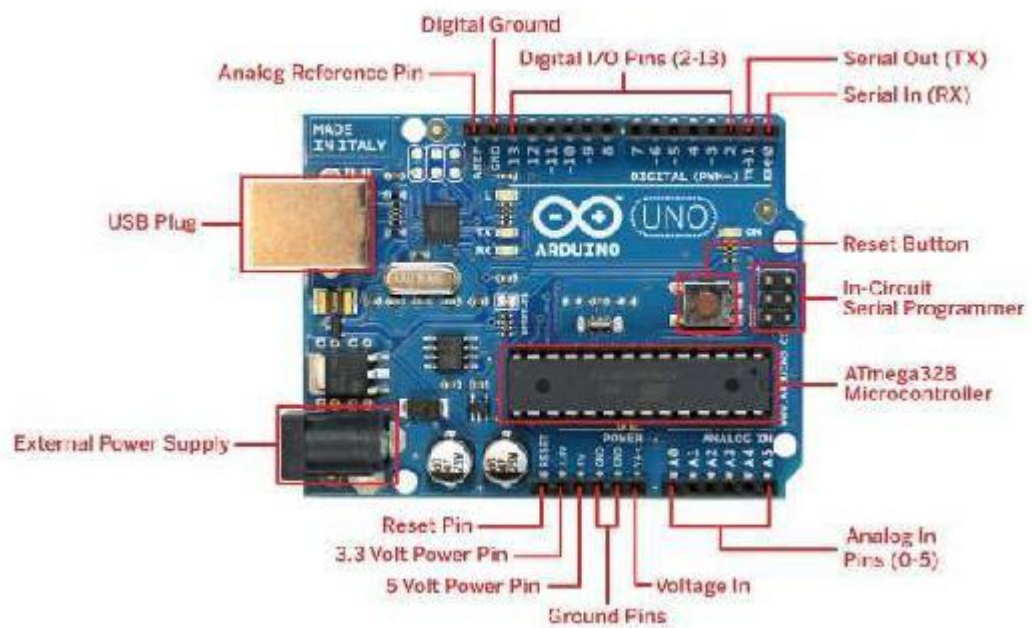
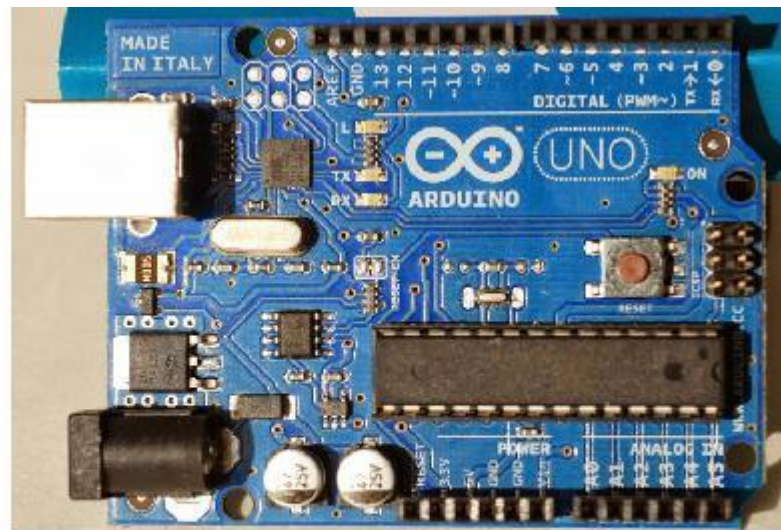
Laju recovery merupakan suatu ukuran praktis dan suatu kenaikan nilai resistansi dalam keadaan tertentu. Harga ditulis dalam kilo ohm / detik. Untuk LDR harganya lebih besar dari 200k ohm/ detik ( selama 20 menit mulai dari level cahaya 1000 lux ). Kecepatan ini akan lebih tinggi dari arah sebaliknya, yaitu pergi dari tempat gelap ketempat terang sekitar 30 lux, akan makan waktu kurangf dari 10 m / s untuk mencapai nilai resistansi yang sesuai dengan level cahaya 400 lux. LDR tidak mempunyai sensitivitas yang untuk setiap panjang gelombang cahaya yang jatuh padanya ( yaitu warna ). Diantara seluruh sistem yang menggunakan “ photo electric “, sangatlah memungkinkan untuk membuka switch atau potensiometer tanpa menimbulkan loncatan bunga api, dengan menggunakan komponen LDR. Sangatlah penting untuk diingat bahwa LDR relatif lambat dalam reaksinya, oleh karena itu pemakaian LDR diatas frekwensi tertentu bisa tidak memungkinkan. .(Owen Bishop 2004)



**Gambar 2.4 ( a ). Karakteristik LDR ( b ). Simbol LDR**

### 2.2.5 Mikrokontroller Arduino

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel (Ferdiansyah, 2016). Mikrokontroler itu sendiri adalah IC (*integrated circuit*) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroller adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca *input*, memproses *input* tersebut dan kemudian menghasilkan *output* sesuai yang diinginkan. Mikrokontroller bertugas sebagai ‘otak’ yang mengendalikan *input*, proses dan *output* sebuah rangkaian elektronik. Karena komponen utama Arduino adalah mikrokontroller, maka Arduino pun dapat diprogram menggunakan komputer sesuai kebutuhan kita.



**Gambar 2.5 Mikrokontroler Arduino**

1. **14 Pin Input/Output digital (0-13)** Berfungsi sebagai *input* atau *output*, dapat diatur oleh program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin analog *output* dimana tegangan *output*-nya dapat diatur.
2. **USB** Berfungsi untuk memuat program dari komputer, komunikasi serial antara *board* dan komputer, dan memberi daya listrik kepada *board*.
3. **Sambungan SV1** Sambungan atau *jumper* untuk memilih sumber daya pada *board*, apakah dari sumber *eksternal* atau menggunakan USB. Sambungan ini tidak diperlukan lagi pada papan Arduino versi terakhir karena pemilihan sumber daya *eksternal* atau USB dilakukan secara otomatis.
4. **Q1 – Kristal (Quartz Crystal Oscillator)** Jika mikrokontroller dianggap sebagai sebuah otak, maka kristal adalah jantung-nya karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang dikirim kepada mikrokontroller agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detak-nya. Kristal ini dipilih yang berdetak 16 juta kali per detik (16MHz). *Port c.* merupakan *pin input/output* dua arah dan *pin* fungsi khusus yaitu TWI, komparator analog dan *Timer Oscillator*.
5. **Tombol Reset S1** Untuk me-*reset* papan sehingga program akan mulai lagi dari awal. Perhatikan bahwa tombol *reset* ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan mikrokontroller.
6. **IN – Circuit Serial Programming (ICSP)** Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram mikrokontroller secara langsung, tanpa melalui *bootloader*. Umumnya pengguna Arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.
7. **X1 – Sumber Daya Eksternal** Jika hendak disuplai dengan sumber daya *eksternal*, papan Arduino dapat diberikan tegangan DC antara 9-12V.

8. **6 Pin Input Analog (0-5)** Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog. Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara 0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

### 2.2.5 Bahasa Pemrograman Arduino

Bahasa Pemrograman Arduino adalah bahasa pemrograman utama yang digunakan untuk membuat program untuk Arduino *board*. Bahasa pemrograman Arduino menggunakan bahasa pemrograman C sebagai dasarnya.

Karena menggunakan bahasa pemrograman C sebagai dasarnya, bahasa pemrograman Arduino memiliki banyak sekali kemiripan, walaupun beberapa hal telah berubah.

### 2.2.6 Relay

Menurut Niken Ira Widodo (2013:8) mendefinisikan bahwa Relay adalah komponen yang menggunakan prinsip kerja medan magnet untuk menggerakkan saklar atau mengaktifkan *switch*. Saklar ini digerakkan oleh magnet yang dihasilkan oleh kumparan di dalam *relay* yang dialiri arus listrik. Kontak-kontak atau kutub-kutub dari *relay* umumnya memiliki tiga dasar pemakaian yaitu:

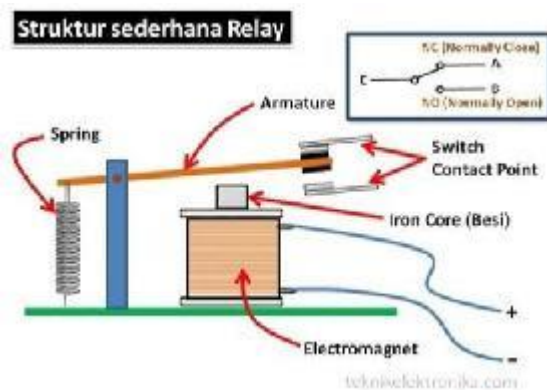
1. *Normally Open* (NO), yaitu bila kumparan dialiri arus listrik maka kontakannya akan menutup dan disebut sebagai kontak *Normally Open* (NO).
2. *Normally Close* (NC), yaitu bila kumparan dialiri arus listrik maka kontakannya akan membuka dan disebut dengan kontak *Normally Close* (NC).
3. Tukar-sambung (*Change Over/CO*), *relay* jenis ini mempunyai kontak tengah yang normalnya tertutup tetapi melepaskan diri dari posisi

ini dan membuat kontak dengan yang lain bila *relay* dialiri listrik. (Widodo, 2013:8)

Adapun sifat-sifat umum yang dimiliki oleh *relay* adalah sebagai berikut:

1. Kuat arus yang diperlukan guna pengoperasian *relay* ditentukan oleh pabrik pembuatnya. *Relay* dengan tahanan kecil memerlukan arus yang besar dan juga sebaliknya, *relay* dengan tahanan besar memerlukan arus yang kecil.
2. Tegangan yang diperlukan untuk menggerakkan suatu *relay* akan sama dengan kuat arus yang dikalikan dengan tahanan atau hambatan *relay*.
3. Daya yang diperlukan untuk menggerakkan *relay* sama dengan tegangan yang dikalikan dengan arus.

*Relay* terdiri dari *coil* dan *contact*. *Coil* adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedangkan *contact* adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik di *coil*. *Contact* ada 2 jenis yaitu *Normally Open* (kondisi awal sebelum diaktifkan *open*), dan *Normally Closed* (kondisi awal sebelum diaktifkan *close*). Prinsip kerja dari *relay* secara sederhana adalah ketika *Coil* mendapat energy listrik (*energized*), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik *armature* yang berpegas, dan *contact* akan menutup.



### Gambar 2.7 Struktur Sederhana Relay

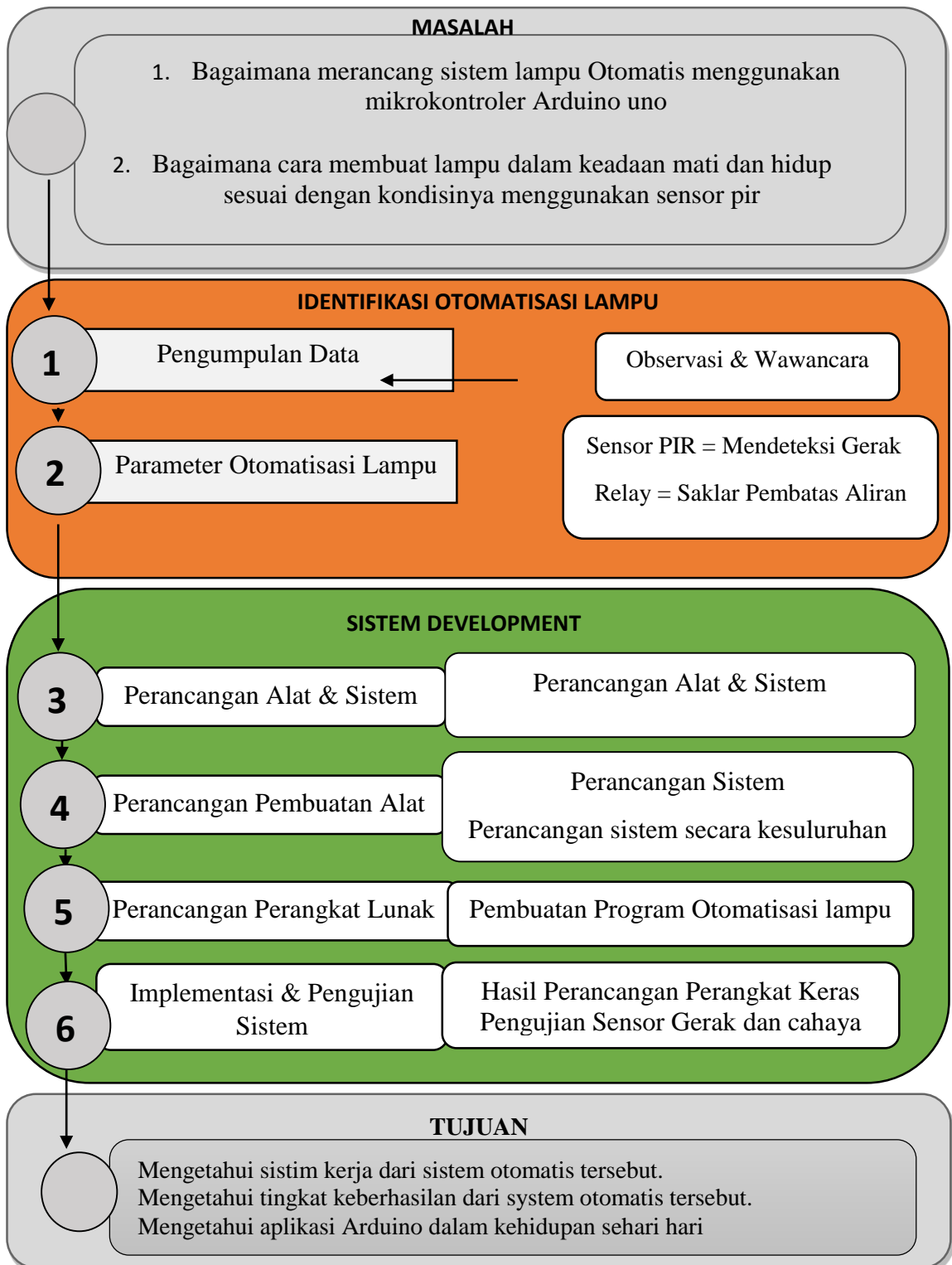
Seperti saklar, *relay* juga dibedakan berdasar *pole* dan *throw* yang dimilikinya. Berikut definisi *pole* dan *throw*:

1. *Pole* : banyaknya *contact* yang dimiliki oleh *relay*
2. *Throw* : banyaknya kondisi (*state*) yang mungkin dimiliki *contact*

Berikut ini penggolongan *relay* berdasarkan jumlah *pole* dan *throw* :

1. SPST (*Single Pole Single Throw*)
2. DPST (*Double Pole Single Throw*)
3. SPDT (*Single Pole Double Throw*)
4. DPDT (*Double Pole Double Throw*)
5. 3PDT (*Three Pole Double Throw*)
6. 4PDT (*Four Pole Double Throw*)

### 1.1 Kerangka pikir



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **2.1 Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu, dan Lokasi Penelitian**

Dipandang dari tingkat penerapannya, maka penelitian ini merupakan penelitian terapan.

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah model *prototype*, karena penyajian aspek-aspek perangkat keras yang akan dibangun akan nampak bagi pemakai secara cepat, selanjutnya *prototype* dievaluasi oleh kedua belah pihak sehingga penyaringan kebutuhan pengembangan perangkat keras dapat dengan cepat dilakukan sesuai dengan keinginan dan kebutuhan. Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu diawali dengan pengumpulan data, Perancangan alat dan sistem, perancangan pembuatan alat, perancangan perangkat lunak, tahap implementasi dan pengujian sistem, pembuatan laporan.

Subjek penelitian ini adalah Otomatisasi lampu penerangan. Penelitian ini dimulai dari bulan Agustus 2018 hingga bulan Desember 2018 yang berlokasi pada laboratorium Universitas Icshan Gorontalo.

#### **2.2 Alat Dan Bahan Penelitian**

Peralatan dan bahan – bahan yang digunakan dalam melakukan penelitian Tugas akhir ini dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 : **Daftar Alat dan Bahan**

No	Nama Alat dan Bahan	Fungsi
1.	Laptop Asus dan Software Arduino	Sebagai Pembuat Program Arduino
2.	Arduino Uno	Sebagai mikrokontroler pengolah data
3.	Relay 5 Volt	Sebagai pembatas tegangan
4.	Sensor PIR	Sensor pendeteksi gerak
5.	Sensor LDR	Sensor pendeteksi cahaya
6.	Kabel Jumper	Sebagai penghubung antar komponen
7	Broderbord	Sebagai penghubung antar komponen

### 3.3 Metode Penelitian

Penelitian dapat diselesaikan dengan melalui beberapa tahapan-tahapan pelaksanaan, yaitu:

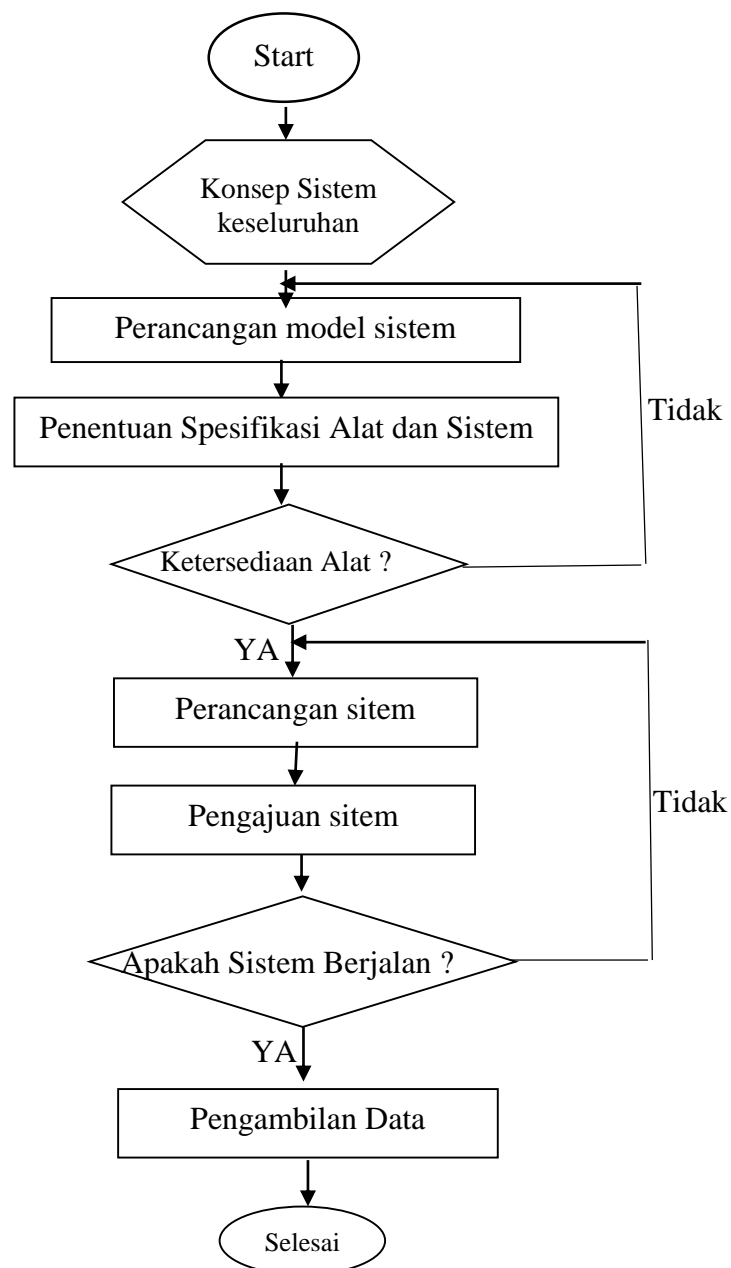
#### 3.3.1 Pengumpulan Data

##### 3.3.1.1 Observasi

Studi lapangan (observasi) merupakan teknik pengumpulan data dengan langsung terjun ke lapangan untuk mengamati permasalahan yang terjadi secara langsung di tempat kejadian secara sistematis kejadian-kejadian, perilaku, objek-objek yang dilihat dan hal-hal lain yang diperlukan dalam mendukung penelitian yang sedang berlangsung. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan pengamatan terhadap kasus-kasus pemborosan energi listrik yang terjadi selama penelitian berlangsung dan tempat-tempat yang lain yang dianggap penting yang berhubungan dengan penelitian ini.

##### 3.3.1.2 Perancangan Alat dan Sistem

Pada tahapan ini dilakukan perancangan sistem secara keseluruhan. Perancangan system Otomatisasi Lampu Penerangan Berbasis Arduino ini, dapat diwakili oleh diagram alir perancangan alat pada Gambar 3.1 berikut ini:

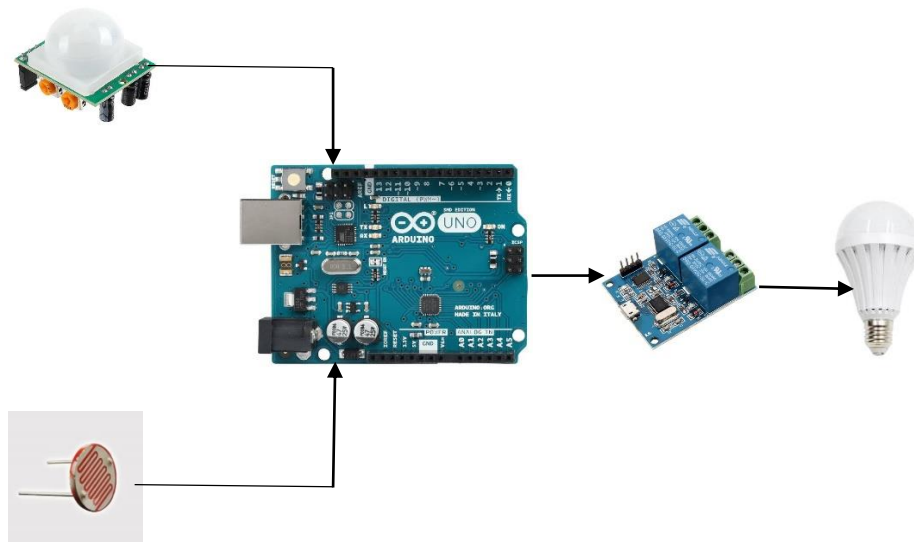


Gambar 3.1 : **Flowchart Perancangan Alat dan Sistem**

### 3.3.2 Perancangan Pembuatan Alat

Perancangan sistem ini ketika alat sudah tersedia semua. Untuk blok diagram bisa dilihat pada gambar 3.2 Tubuh manusia merupakan sumber panas yang memancarkan radiasi energi berupa sinar inframerah yang mempunyai panjang gelombang 6,5 sampai 14  $\mu\text{m}$  pada suhu lingkungan 27°C (300 K). Apabila manusia bergerak maka akan terdapat perbedaan antara temperatur yang dipancarkan tubuh manusia dengan temperatur lingkungan di sekitarnya. Perubahan temperatur ini dideteksi oleh sensor pyroelectric (PIR) yang peka terhadap radiasi inframerah. Selain sensor pyroelectric (PIR), terdapat juga sensor cahaya (LDR) yang akan memberikan informasi tentang intensitas cahaya di dalam ruangan. Informasi ini nantinya akan digunakan oleh mikrokontroler arduino untuk mengambil keputusan perlu tidaknya lampu dihidupkan meskipun sensor pyroelectric telah mendeteksi kehadiran seseorang di dalam ruangan.

#### 3.3.2.2 Blok Diagram Sistem

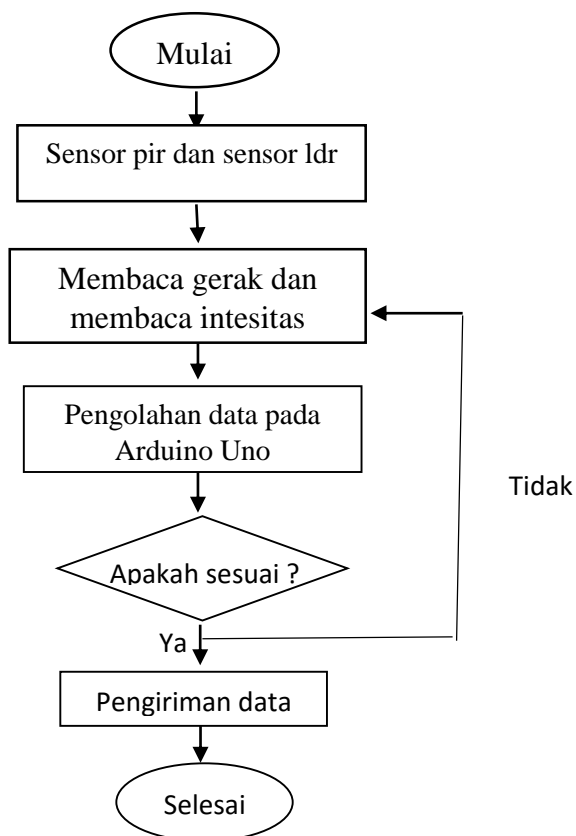


**Gambar 3.2 :** Blok diagram sistem

### 3.3.2.3 Perancangan Kerja Sistem

Perancangan kerja sistem otomatisasi lampu ini secara garis besar terbagi yaitu sensor pendeteksi gerak dan sensor pendeteksi cahaya. Tahapan perancangan adalah sebagai berikut.

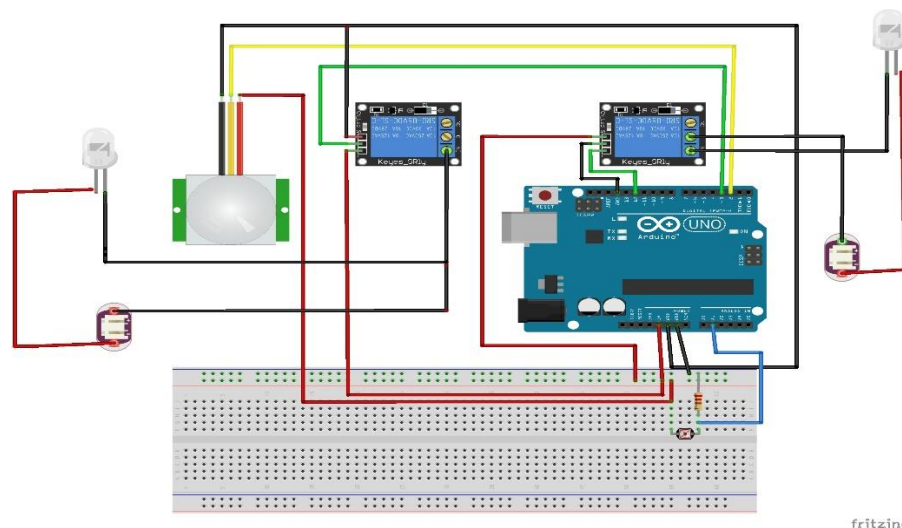
1. Pendeteksi gerak sensor yang dipakai adalah PIR (Passive Infrared Receiver) dimana ketika ada kehadiran orang sensor pir akan merespon ke arduino dan arduino akan menentukan apakah lampu menyala atau tidak
2. Pendeteksi cahaya sensor yang dipakai adalah LDR (Light Dependent Resistor) dimana ketika intensitas cahaya sudah cukup sensor ldr akan merespon ke arduino dan arduino akan menentukan lampu hidup atau mati



**Gambar 3.3** Flowchart Kerja Sistem

### 3.3.3.3 Perancangan Sistem Keseluruhan

Perancangan sistem keseluruhan merupakan rangkaian arduino uno untuk memproses data sensor lebih jelasnya lagi bias dilihat pada skematik system pada gambar 3.4



**Gambar. 3.4** Skematik sistem

Gambar 3.4 dapat dilihat bahwa rangkaian terdiri dari konfigurasi arduino uno dengan relay sebagai pembatas tegangan dan 2 sensor pendeteksi gerak dan cahaya.

Setelah selesai merancang keseluruhan maka selanjutnya akan mendesai prototype otomatisasi lampu kemudian akan menghubungkan seluruh system menjadi satu kesatuan yang siap dicoba

### 3.3.3.4 Pembuatan Laporan

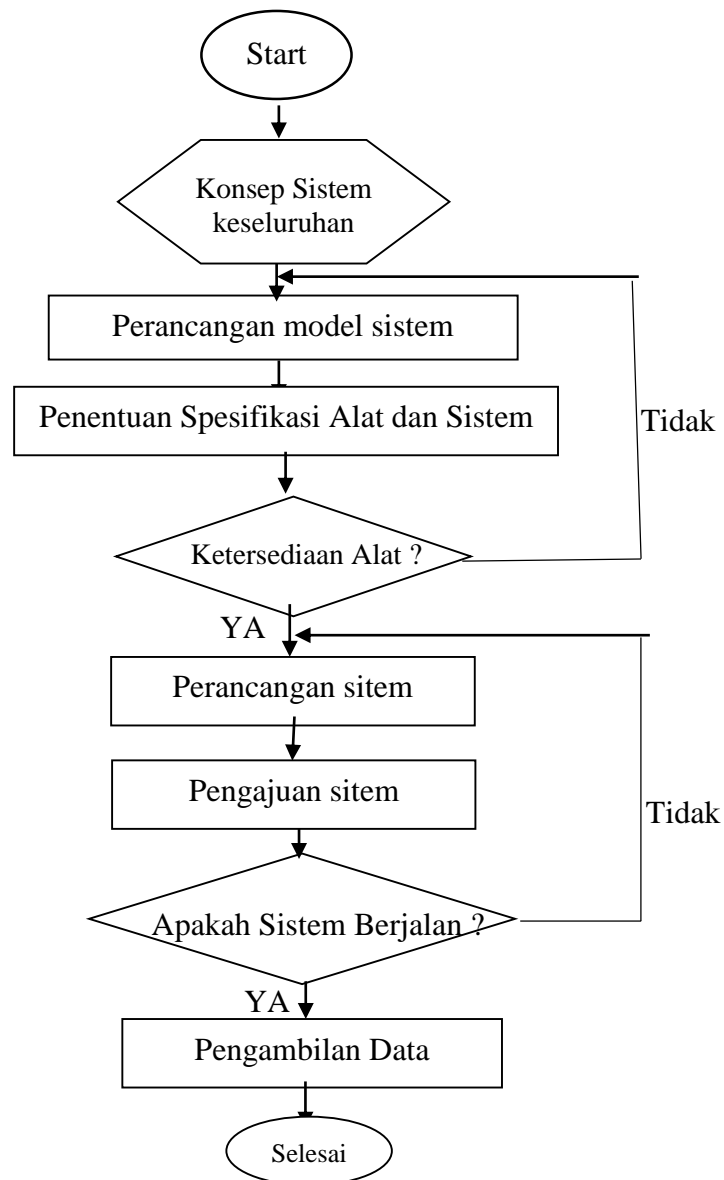
Setelah melakukan pengujian dan evaluasi sistem, maka langkah selanjutnya melakukan penyusunan laporan akhir sesuai dengan standar dan format yang ditentukan, yang berguna untuk pengembangan sistem selanjutnya.

## BAB IV

### PERANCANGAN SISTEM

#### 4.1 Perancangan Alat Dan Sistem

Pada tahapan ini dilakukan perancangan sistem secara keseluruhan. Perancangan system Otomatisasi Lampu Penerangan Berbasis Arduino ini, dapat diwakili oleh diagram alir perancangan alat pada Gambar 4.1 berikut ini:

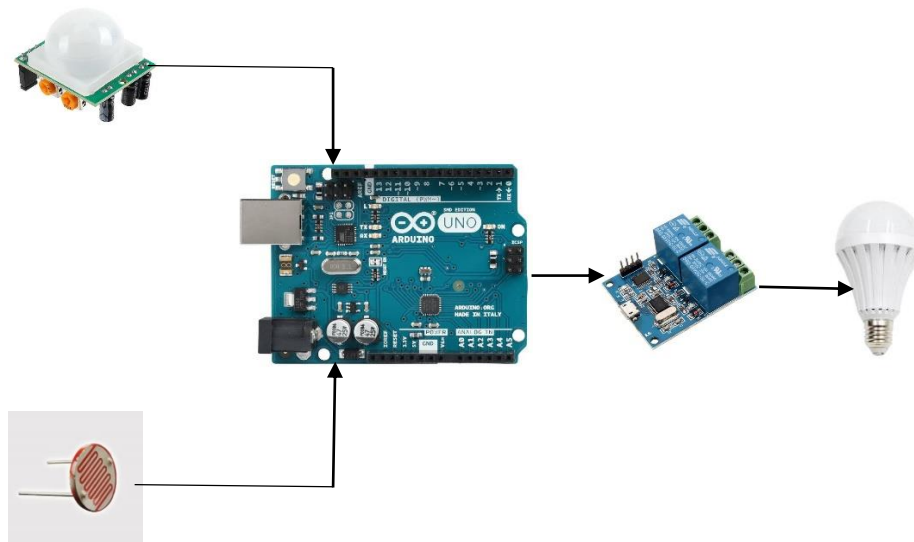


Gambar 4.1 : Diagram Alir Perancangan Alat dan Sistem

## 4.2 Perancangan Pembuatan Alat

Perancangan sistem ini ketika alat sudah tersedia semua. Untuk blok diagram bisa dilihat pada gambar 3.2 Tubuh manusia merupakan sumber panas yang memancarkan radiasi energi berupa sinar inframerah yang mempunyai panjang gelombang 6,5 sampai 14  $\mu\text{m}$  pada suhu lingkungan 27°C (300 K). Apabila manusia bergerak maka akan terdapat perbedaan antara temperatur yang dipancarkan tubuh manusia dengan temperatur lingkungan di sekitarnya. Perubahan temperatur ini dideteksi oleh sensor pyroelectric (PIR) yang peka terhadap radiasi inframerah. Selain sensor pyroelectric (PIR), terdapat juga sensor cahaya (LDR) yang akan memberikan informasi tentang intensitas cahaya di dalam ruangan. Informasi ini nantinya akan digunakan oleh mikrokontroler arduino untuk mengambil keputusan perlu tidaknya lampu dihidupkan meskipun sensor pyroelectric telah mendeteksi kehadiran seseorang di dalam ruangan.

### 4.2.1 Blok Diagram Sistem

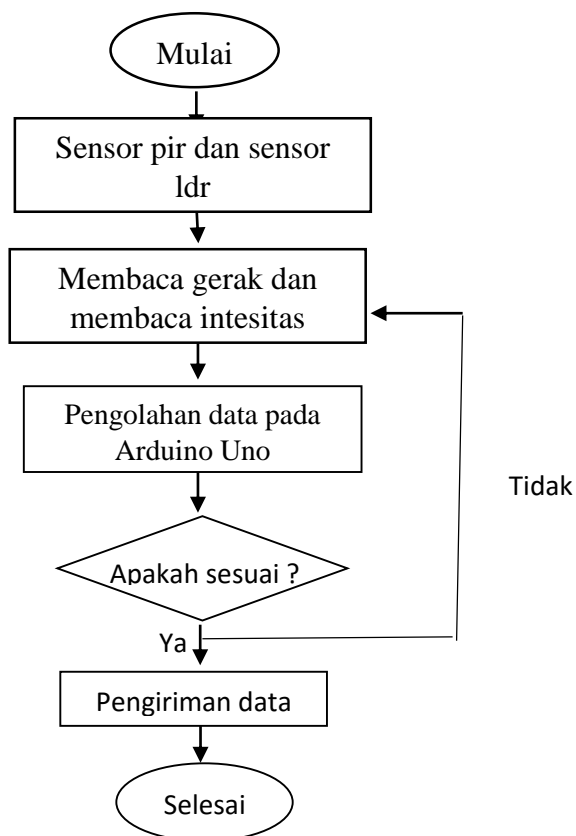


**Gambar 3.2 :** Blok diagram sistem

#### 4.2.2 Perancangan Kerja Sistem

Perancangan kerja sistem otomatisasi lampu ini secara garis besar terbagi yaitu sensor pendeteksi gerak dan sensor pendeteksi cahaya. Tahapan perancangan adalah sebagai berikut.

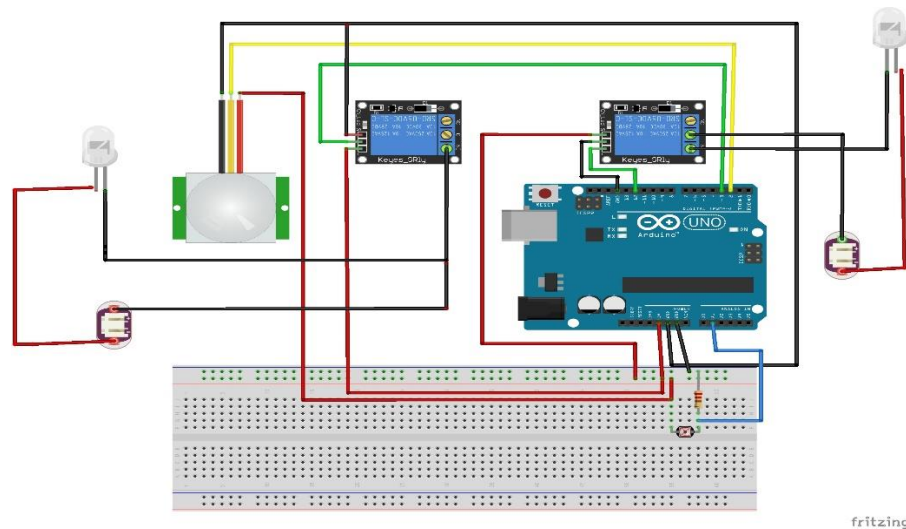
1. Pendeteksi gerak sensor yang dipakai adalah PIR (Passive Infrared Receiver) dimana ketika ada kehadiran orang sensor pir akan merespon ke arduino dan arduino akan menentukan apakah lampu menyala atau tidak
2. Pendeteksi cahaya sensor yang dipakai adalah LDR (Light Dependent Resistor) dimana ketika intensitas cahaya sudah cukup sensor ldr akan merespon ke arduino dan arduino akan menentukan lampu hidup atau mati



**Gambar 4.3** Flowchart Kerja Sistem

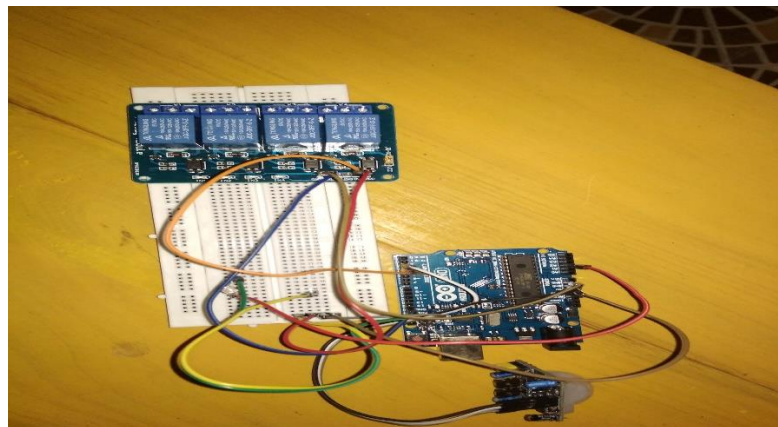
### 4.2.3 Perancangan Sistem Keseluruhan

Perancangan sistem keseluruhan merupakan rangkaian arduino uno untuk memproses data sensor lebih jelasnya lagi bias dilihat pada skematik sistem pada gambar 4.4



**Gambar. 4.4** Skematik sistem

Gambar 4.4 dapat dilihat bahwa rangkaian terdiri dari konfigurasi arduino uno dengan relay sebagai pembatas tegangan dan 2 sensor pendeteksi gerak dan cahaya. Dari skematik gambar 4.4 maka alat dapat kita rangkai seperti gambar 4.5 berikut ini

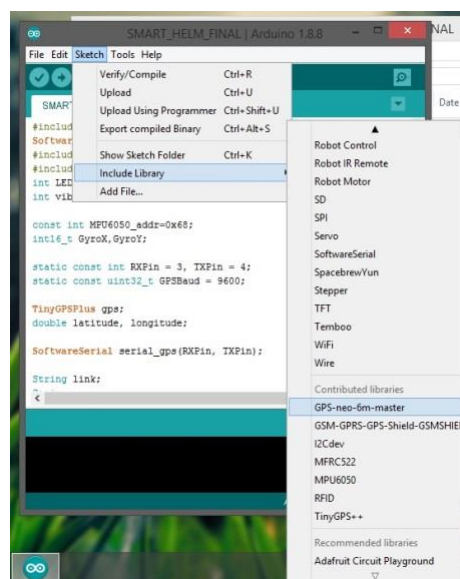


**Gambar 4.5 :** Rangkaian Komponen

Setelah selesai merancang keseluruhan maka selanjutnya akan mendesain prototype otomatisasi lampu kemudian akan menghubungkan seluruh sistem menjadi satu kesatuan yang siap dicoba

### 4.3 Perancangan Perangkat Lunak

Seluruh sistem rangkaian lampu penerangan otomatis ini akan bekerja sesuai perintah dari program (perangkat lunak) yang telah dirancang. Perancangan perangkat lunak dilakukan setelah perangkat keras selesai dikerjakan. Perancangan perangkat lunak merupakan input dari mikrokontroler berupa bahasa pemrograman. Semua sistem perancangan perangkat keras diuji dengan input mikrokontroler Arduino uno dengan bahasa program C dengan beberapa library untuk perancangan otomatisasi



lampu berbasis Arduino uno. Library dapat dilihat pada gambar 4.7 berikut

**Gambar 4.7 :** Library arduino

Pada perancangan lampu penerangan otomatis menggunakan komponen sensor PIR dan sensor LDR. Dimana komponen ini akan sinyal kepada mikrokontroler yang kemudian akan memberikan perintah ke relay untuk meng ON kan lampu rumah. Sensor PIR dan sensor LDR bekerja sesuai perintah yang telah dirancang dengan bahasa program C. Dalam bahasa pemrograman sensor

PIR dan sensor LDR hanya membaca dua keadaan saja yaitu 0 (low) dan logika (high) bias dilihat pada gambar 4.8

```
data = digitalRead(inputVout);//baca input dari Vout
if((data == HIGH) && (statusPIR == LOW)
```

**Gambar 4.8 :** Kode sumber untuk sensor PIR dan sensor LDR

Kode diatas merupakan kode pada saat sensor terhalang atau mendeteksi keberadaan suhu tubuh manusia. Ketika mikrokontroler membaca keadaan sensor PIR dan sensor LDR pada nilai logika 1 (high) maka relay mendapat sinyal untuk merubah posisi relay dari No (Normally Open) menjadi Nc (Normally Close) sehingga lampu mendapatkan tegangan dan lampu menyala otomatis.

```
Else {
if((data == LOW) && (statusPIR == HIGH)
```

**Gambar 4.9 :** Kode sumber untuk sensor PIR dan sensor LDR

Ketika mikrokontroler membaca keadaan sensor PIR dan sensor LDR pada nilai logika 0 (low) maka sensor PIR dalam tidak terhalang oleh suhu tubuh manusia sehingga relay masih dalam keadaan No (Normally Open) dan lampu tidak mendapatkan tegangan, begitu juga dengan sensor LDR dalam keadaan terhalang cahaya/redup maka relay masih dalam keadaan No (Normally Open) sehingga lampu tidak mendapatkan tegangan.

```
digitalWrite(RELAY_1_RELAY_ON);
    delay(500);
digitalWrite(RELAY_1_RELAY_ON);
    delay(1000);
```

**Gambar 4.10 :** Kode sumber untuk merespon nyala dan mati

Kode diatas merupakan contoh kode waktu respon pada lampu nyala dan lampu padam

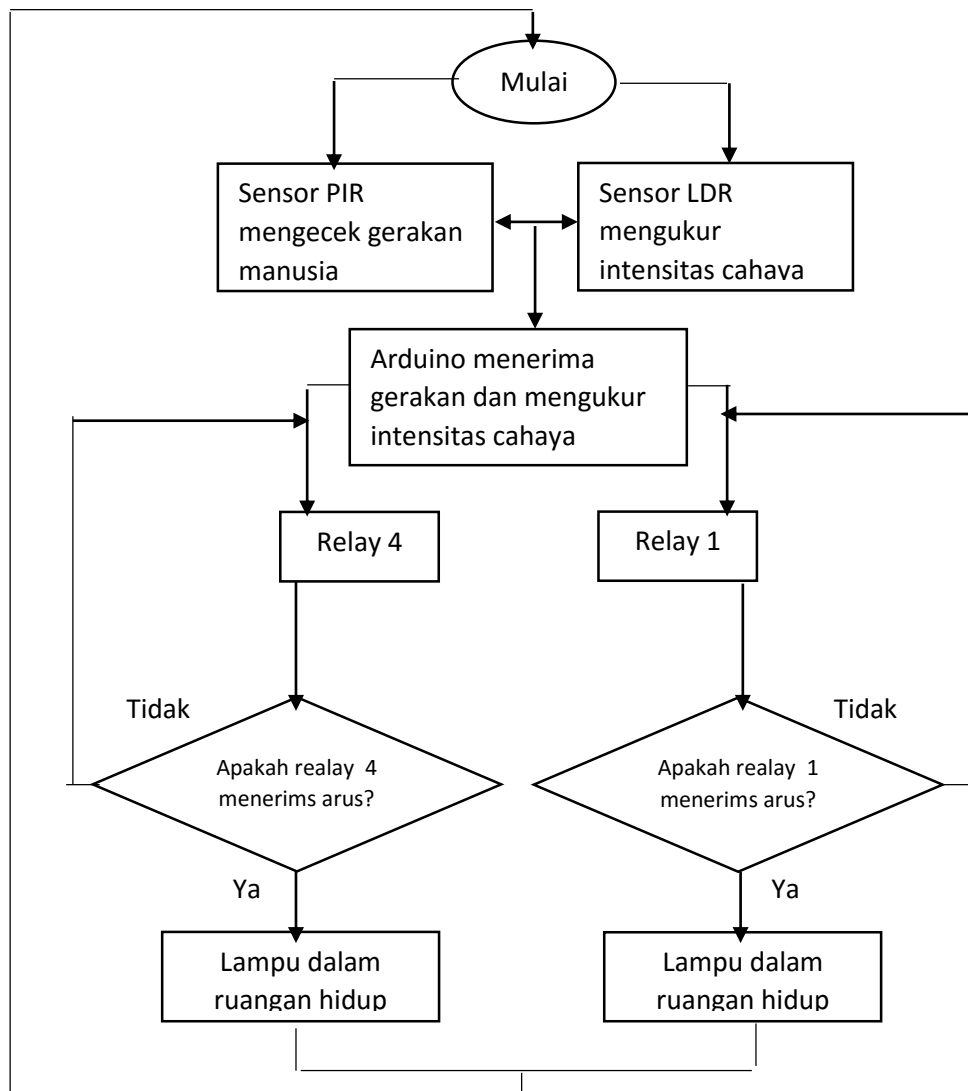
```
digitalWrite(RELAY_1_RELAY_ON);
delay(500);
```

**Gambar 4.11** : Kode sumber untuk lamanya lampu untuk menyala

```
digitalWrite(RELAY_1_RELAY_OFF);
delay(1000);
```

**Gambar 4.12** : Kode sumber untuk lamanya lampu mati

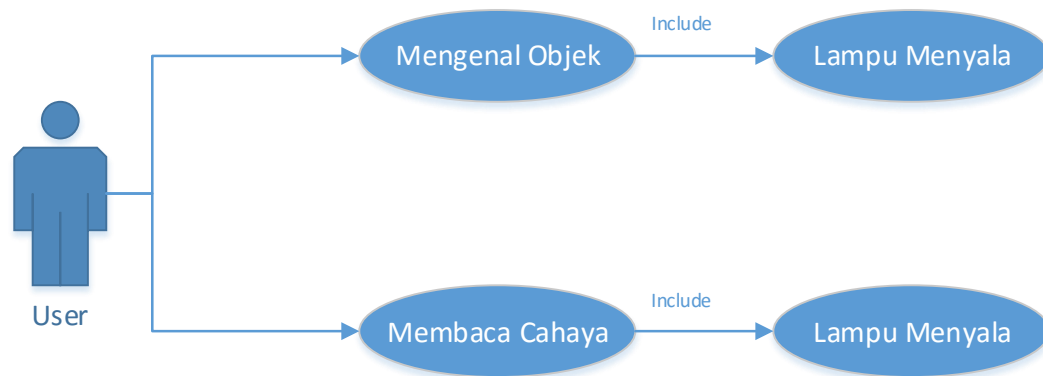
Untuk memperjelas, berikut ditampilkan flowchart perancangan sistem secara keseluruhan



**Gambar 4.13** : Flowchart perancangan sistem secara keseluruhan

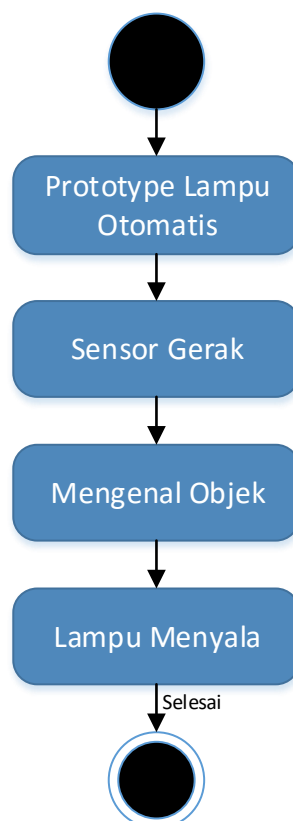
## 4.4 Pengembangan Sistem

### 4.4.1 Use Case Diagram



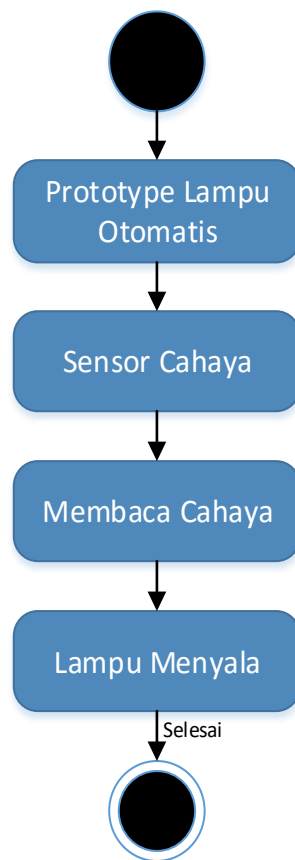
**Gambar 4.14 :** Use Case Diagram Yang Diusulkan

### 4.4.2 Activity Diagram Sensor Gerak



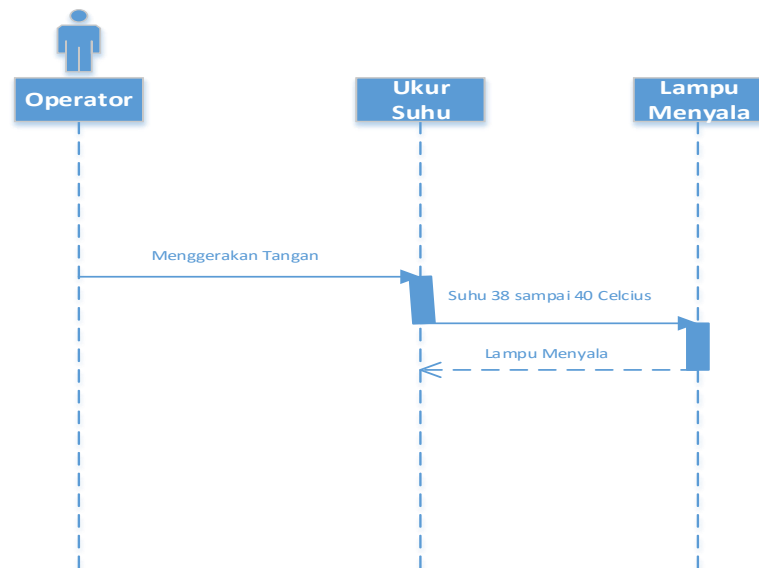
**Gambar 4.15** Activity Diagram Sensor Gerak

#### 4.4.3 Activity Diagram Sensor Cahaya



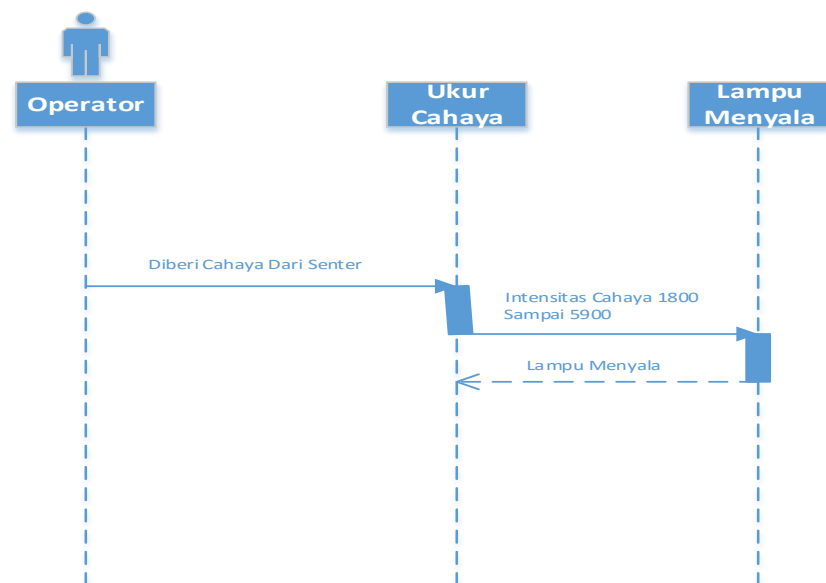
**Gambar 4.16** Activity Diagram Sensor Gerak

#### 4.4.4 Sequence Diagram Sensor Gerak



**Gambar 4.17** Sequence Diagram Sensor Gerak

#### 4.4.5 Sequence Diagram Sensor Cahaya



**Gambar 4.18** Sequence Diagram Sensor Cahaya

## 4.5 Pengujian Sistem

### 4.5.1 Pengujian Black Box

NO	INPUT/EVENT	FUNGSI	HASIL	HASIL UJI
1	Mikrokontroler Arduino	Memproses data dari sensor PIR dan sensor LDR	Data hasil dari sensor PIR dan LDR dapat ditampilkan	Sesuai
2	Sensor PIR	Membaca gerak manusia	Gerakan manusia dapat dibaca	Sesuai
3	Sensor LDR	Membaca intensitas cahaya	Intensitas cahaya dapat dibaca	Sesuai
4	Relay	Pembatas tegangan dari lampu	Tegangan dapat dibatasi	Sesuai

**Gambar 4.19** Hasil pengujian black box

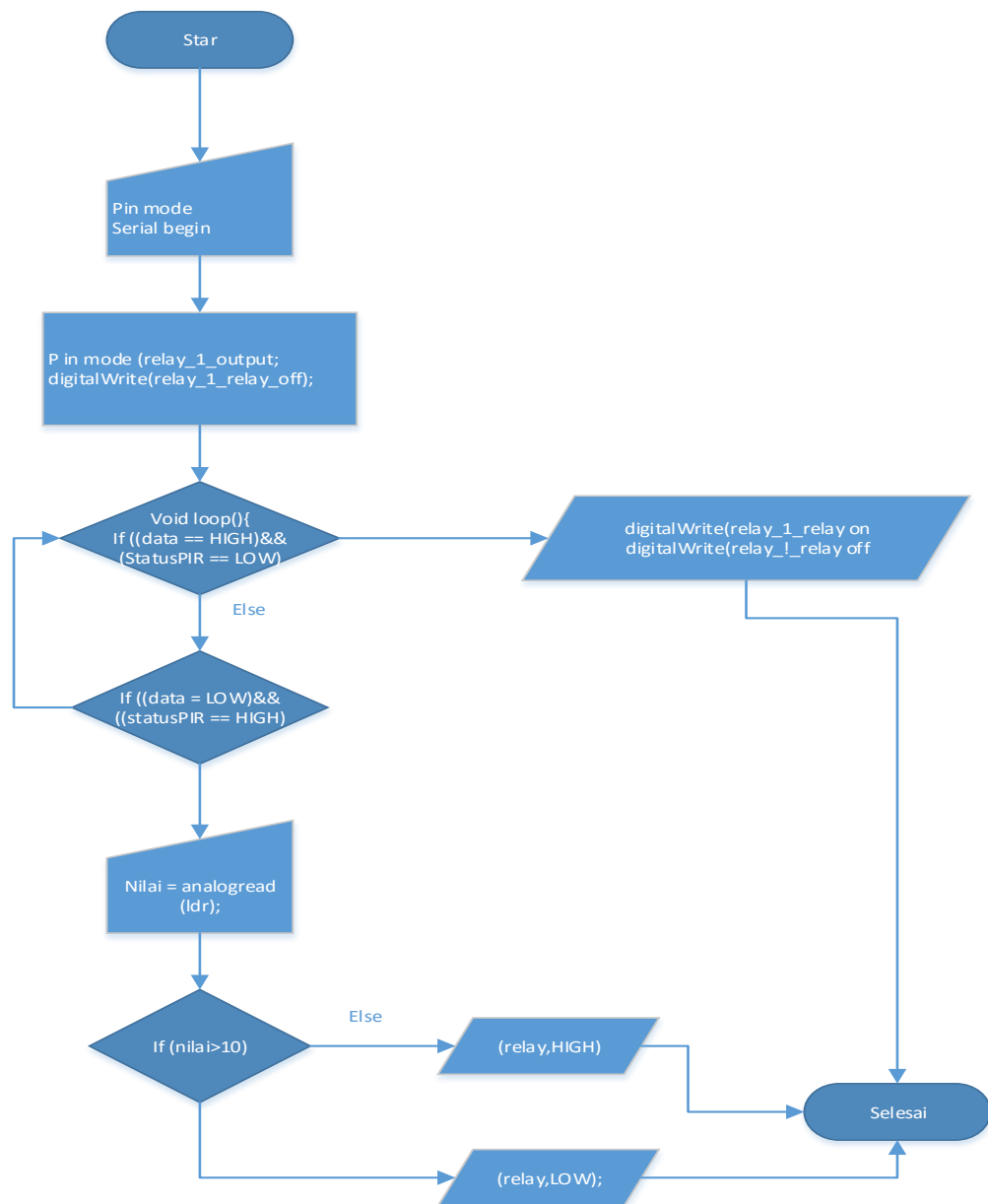
## 4.5.2 Pengujian White Box

### 4.5.2.1 Pscode Proses

void setup(){.....	1
pinMode(indikator, OUTPUT);//set pin 13 sebagai output .....	2
pinMode(inputVout, INPUT);//set pin 2 sebagai input .....	2
pinMode(relai,OUTPUT);.....	2
Serial.begin(9600);//serial monitor .....	2
pinMode(RELAY_1, OUTPUT); .....	3
digitalWrite(RELAY_1,RELAY_OFF); .....	3
void loop(){ .....	4
data = digitalRead(inputVout);//baca input dari Vout .....	4
if((data == HIGH)&&(statusPIR == LOW)){//cek jika ada pergerakan .....	5
digitalWrite(indikator,HIGH);//nyalakan led indikator di board Arduino.....	5
Serial.println("Pergerakan Terdeteksi!");//buat monitor ke laptop .....	5
statusPIR = HIGH;//diset high supaya tidak mendeteksi terus .....	5
digitalWrite(RELAY_1,RELAY_ON);.....	5
delay(2000); .....	5
digitalWrite(RELAY_1,RELAY_OFF); .....	5
delay(500); .....	5
}else{ .....	6
if((data == LOW)&&(statusPIR ==HIGH)){ .....	6
digitalWrite(indikator,LOW);//matikan led indicator .....	6
Serial.println("Motion Ended!");//buat monitor ke laptop .....	6
statusPIR = LOW; .....	6
}	
}	
{	
nilai = analogRead(ldr); .....	7
Serial.println("Nilai LDR:"); .....	7
Serial.println(nilai); .....	7
if(nilai > 10){ .....	8
digitalWrite(relai,HIGH); .....	9
else{ .....	10
digitalWrite(relai,LOW); .....	11

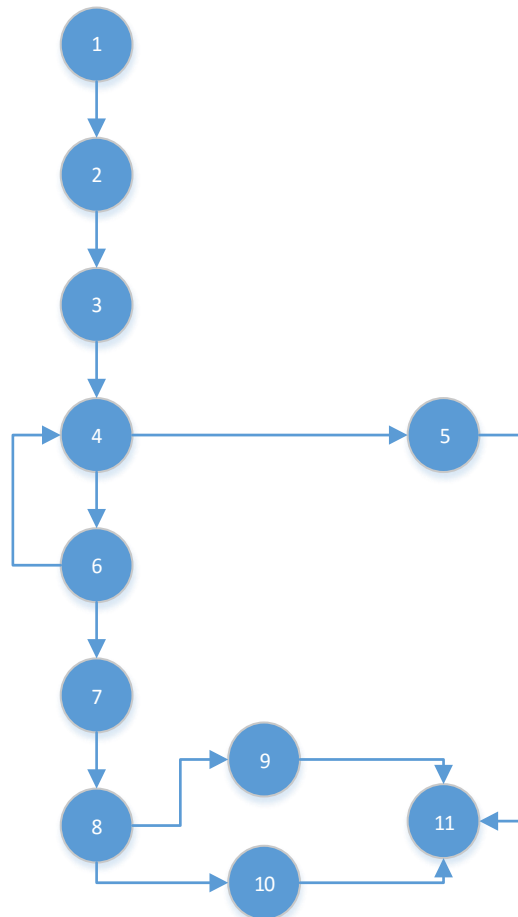
**Gambar 5.4** Hasil pengujian white box

#### 4.5.2.2 Flowchart pengujian white box



**Gambar 4.20** Flowchart Pengujian White Box

#### 4.5.2.3 Flowgraph Pengujian White Box



**Gambar 4.21** Flowgraph Pengujian White Box

Menghitung nilai *Cyclomatic Complexity* (CC)

*Cyclomatic Complexity* (CC) digunakan untuk mencari jumlah Path dalam satu flowgraph. *Cyclomatic Complexity*  $V(G)$  untuk grafik alir dihitung dengan rumus:

$$\begin{aligned} V(G) &= E - N + 2 \\ &= 13 - 11 + 2 \\ &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V(G) &= P + 1 \\ &= 4 \end{aligned}$$

$$CC = R1, R2, R3, R4$$

#### 1. Menentukan basis *path*

Basis *path* yang dihasilkan dari *flowgraph* diatas adalah sebagai berikut :

1. 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11
2. 1-2-3-2-3-4-5-6-4-5-6-7-8-9-10-11
3. 1-2-3-4-5-6-4-5-6-7-8-9-10-11

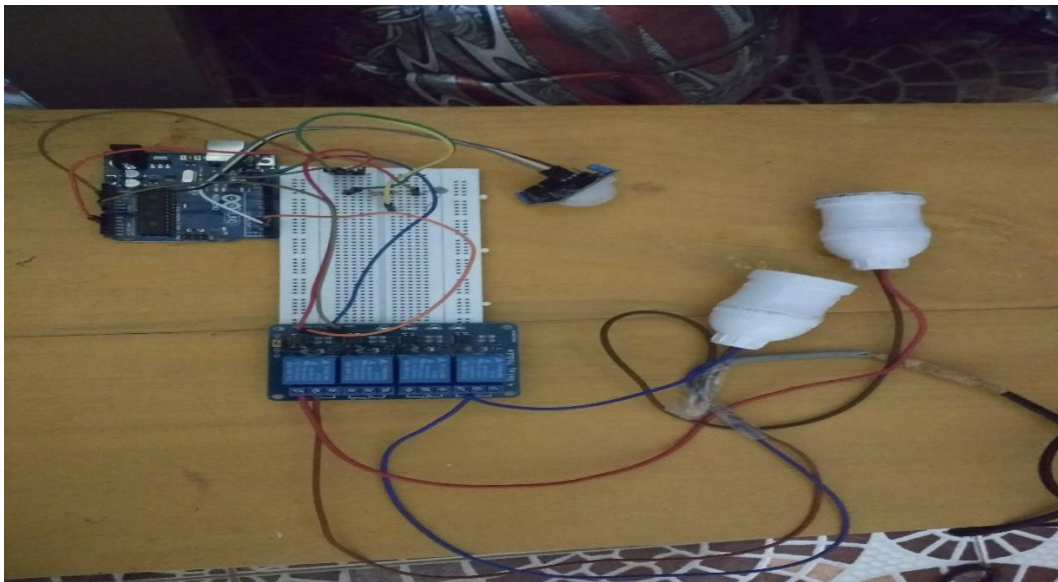
## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

#### **5.1 Implementasi**

##### **5.1.1 Hasil Rancangan Perangkat Keras**

Berikut ini ditampilkan hasil rancangan perancangan perangkat keras dari system otomatisasi lampu berbasis arduino.

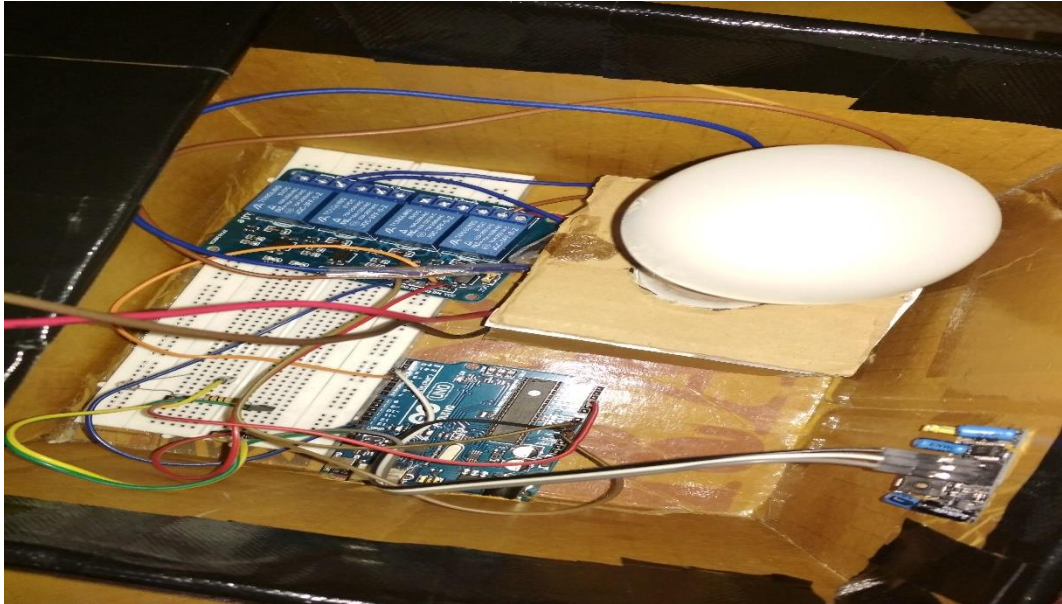


**Gambar 5.1 : Hasil Rancangan Alat Secara Keseluruhan**

Dari gambar 5.1 terlihat bentuk fisik dari rancangan hasil sistem. Peneliti menggunakan 1 buah Arduino UNO, 1 buah Relay, 1 buah sensor Pir, 1 buah sensor Ldr serta lampu Led 2 buah. Rancangan tersebut akan diletakan pada sebuah maket sederhana.

### 5.1.2 Pemasangan alat pada maket

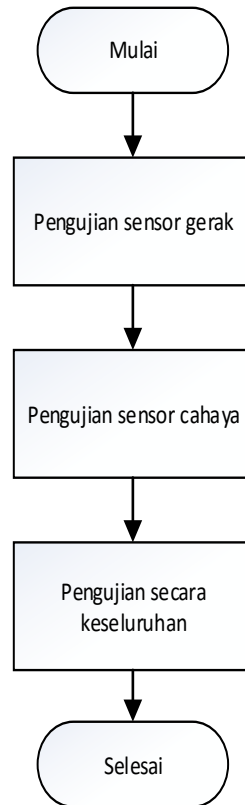
Pada gambar 5.2 ditampilkan pemasangan alat pada maket



**Gambar 5.2 :** Pemasangan alat pada maket

Pada gambar 5.2 terlihat seluruh rangkaian alat untuk otomatisasi lampu dipasang pada sebuah maket, tepatnya dibagian dalam maket ada Arduino UNO, sensor Pir, sensor Ldr, Relay, dan 1 buah lampu. Untuk bagian luar hanya terdapat 1 buah lampu

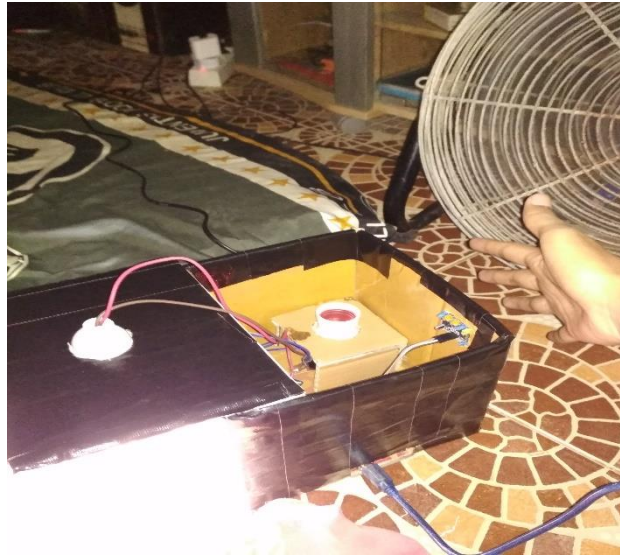
Adapun langkah-langkah proses pengujian sistem secara keseluruhan adalah sebagai berikut.



**Gambar 5.7 : Langkah Pengujian Sistem**

### 5.1.2 Pengujian sensor gerak

Pengujian sensor gerak dilakukan dengan menguji secara keseluruhan apakah alat dapat membaca gerak dan suhu tubuh manusia bisa dilihat pada gambar 5.4



**Gambar 5.8 :** Pengujian sensor gerak

Pada gambar 5.4 diatas pengujian sensor gerak pengujian dilakukan dengan cara tangan di dekatkan pada sensor gerak dan dilihat hasil apakah lampu menyala atau tidak.

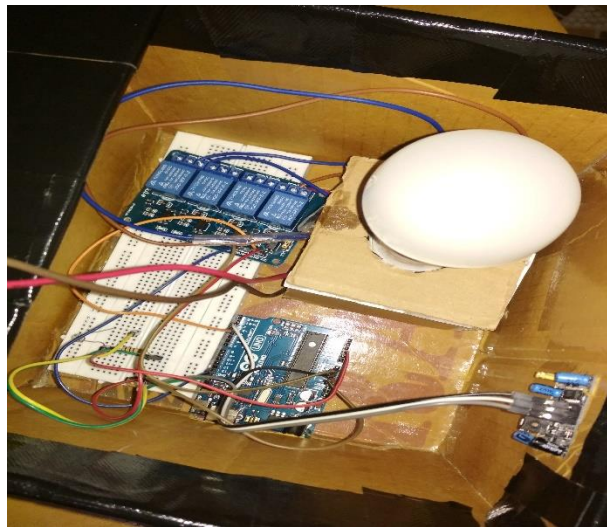
Untuk melihat hasil pengujian sensor gerak dapat dilihat pada tabel 5.1

No	Jarak	Tegangan (volt)	Waktu respon (detik)	Lampu
1	1 m	5 Volt	0,50	ON
2	2 m	4,5 Volt	0,50	ON
3	3 m	3 Volt	0,50	ON
4	4 m	3,5 Volt	0,50	ON
5	5 m	0 Volt	0,50	OFF

**Tabel 5.1 : Pengujian sensor gerak**

### 5.2.2 Pengujian Sensor Cahaya

Pengujian komponen sensor cahaya dilakukan dengan cara komponen disenter dengan lampu senter dan diamati lampu keadan lampu setiap waktunya. Bisa dilihat pada gambar 5.5

**Gambar 5.9 : Pengujian sensor cahaya**

Pada gambar 5.5 diatas pengujian terhadap sensor cahaya pengujian dilakukan dengan cara sensor disenter menggunakan senter hp dan bisa dilihat lampu mati

Untuk melihat hasil pengujian sensor cahaya dapat dilihat pada tabel 5.2

No	Jarak sumber cahaya (cm)	Intensitas cahaya (lux)	Tegangan (Volt)	Waktu respon (Detik)	Lampu
1	20 cm	5940	0,3	0,50	ON
2	40 cm	4209	0,5	0,50	ON
3	60 cm	2930	0,07	0,50	ON
4	80 cm	1500	0,08	0,50	OFF
5	100 cm	850	1,00	0,50	OFF

**Tabel 5.2 : Pengujian sensor cahaya**

### 5.2.3 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian dilakukan di rumah selama 2 hari dimana dalam 1 hari penelitian akan diambil 5 data untuk diuji. Pengujian yang dilakukan berupa pengujian langsung dengan meminta anggota rumah untuk masuk dan melewati kedua sensor untuk mengetahui kemampuan deteksi sensor. Hasil pengujian deteksi ketiga sensor dapat dilihat pada Tabel 5.3 untuk hari pertama, Tabel 5.4 untuk hari kedua. Tanda centang (✓) pada kolom tabel menunjukkan bahwa sensor berhasil mendeteksi anggota rumah sedangkan tanda silang (X) menunjukkan bahwa sensor tidak berhasil mendeteksi.

No	Nama	Jam Masuk	Jam Keluar	Jarak	Sensor PIR	Sensor LDR
1	Indra	12.45	12.50	20 cm	✓	✓
2	Meti	13.33	13.36	40 cm	✓	✓
3	Abdul	15.00	15.04	50 cm	✓	✓
4	Popoy	16.00	16.03	2 m	✓	x
5	Andri	17.46	17.50	4 m	✓	x

**Tabel 5.3 :** Pengujian sistem secara keseluruhan

No	Nama	Jam Masuk	Jam Keluar	Jarak	Sensor PIR	Sensor LDR
1	Indra	11.45	11.50	5 cm	✓	✓
2	Meti	12.33	12.36	30 cm	✓	✓
3	Abdul	20.00	20.04	14 cm	✓	✓
4	Popoy	19.00	19.03	22 m	✓	✓
5	Andri	18.46	18.50	3 m	✓	x

**Tabel 5.4 :** Pengujian sistem secara keseluruhan

Berdasarkan pengujian langsung pada table 5.3 dan 5.4 dapat diketahui bahwa sensor PIR memiliki tingkat keberhasilan 100% karena sensor berhasil mendeteksi anggota rumah yang melewati sensor tersebut. Sementara sensor LDR memiliki tingkat keberhasilan 80% dari jarak yang ditentukan atau berhasil mendeteksi 7 dari 10 data. Untuk hasil penghematan energi bisa dilihat pada table 5.5

Data	Daya Lampu	Durasi (otomatis)	Durasi (manual)	TD (otomatis)	TD (manual)
Hari Pertama	25 w	10,8 Jam	12 Jam	120,5 w	240,4 w
Hari Kedua	25 w	7,8 Jam	12 Jam	89,7 w	240,4 w
Total				10,650 w	57,600 w

**Tabel 5.5 :** Perbandingan tariff listrik otomatis dan manual

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Data dari sensor	Sistem dapat berjalan dengan baik dan bisa mematikan dan menghidupkan lampu secara otomatis mealui sensor cahaya dan gerak.	Alat dapat mematikan dan meghidupkan lampu secara otomatis berkat gerakan dan intensitas cahaya dengan keberhasilan 80 %	[√] Diterima [ ] Ditolak

**Tabel 5.6 :** Hasil pengujian sistem secara keseluruhan

Hasil pengujian prototype otomatisasi lampu penerangan menggunakan sensor Pir dan Ldr berbasis Arduino Uno secara keseluruhan menunjukan bahwa system ini dapat mematikan dan menghidupkan lampu secara otomatis.

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Kesimpulan**

Adapun beberapa kesimpulan dari pembuatan alat rancang bangun prototype otomatisasi lampu penerangan menggunakan sensor PIR dan sensor LDR berbasis arduino uno adalah sebagai berikut :

1. Sistem control yang dirancang dapat digunakan untuk menyalakan dan mematikan lampu secara otomatis karena system ini menggunakan sensor PIR dan sensor LDR berbasis Arduino Uno.
2. PIR dapat digunakan sebagai sensor gerak dan LDR dapat digunakan sebagai sensor cahaya yang mana dua sensor tersebut untuk mengendalikan nyala/mati lampu di dalam maupun diluar ruangan.
3. Hasil pengujian sensor PIR bahwa alat bekerja dengan baik ketika ada gerakan disekitar sensor PIR dengan jarak 1 sampai 4 meter.
4. Hasil pengujian sensor LDR bahwa alat bekerja dengan baik ketika ada intensitas cahaya 2930 sampai 5940 lux dan tidak bekerja ketika intensitas cahaya berada pada 800 sampai 1500 lux.

#### **6.2 Saran**

Sistem otomatisasi lampu menggunakan sensor Pir dan Ldr berbasis Arduino Uno ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk menciptakan sebuah sistem yang baik tentu perlu dilakukan pengembangan baik dari sisi manfaat maupun dari sisi kerja sistem. Berikut beberapa saran yang dapat disampaikan sebagai berikut :

1. Untuk output ke lampu sebaiknya jangan dilakukan paralel supaya lebih aman.
2. Untuk rangkaian Ldr lebih bagus menambahkan potensiometer

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yogi Afrison Utama”Sistem keamanan rumah menggunakan sensor pir dan sms gateway”Padang : Politeknik Negeri Padang  
Program studi teknik listrik Jurusan teknik elektro
- [2] Umbu Robind”Penghematan energi listrik lampu” : Universitas Atmajaya Yogyakarta
- [3] Rista Rama Dhany”RI Dibayangi krisis listrik, Masyarakat masih boros energi” <http://detikfinace.com> : kamis 20 agustus 2017  
14,55 WIB
- [4] Dwi Nurfatimah”Lampu otomatis menggunakan sensor LDR” : Universitas Hassanudin Fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam Jurusan fisika
- [5] Angga Maulana”Buku tentang pertolongan pertama saat tersengat listrik”<http://anggamaulana.com> : 5 september 2017
- [6] Rahana nicodemus 2013, system kendali pemakaian listrik pada pemakaian rumah biasa tesis fakultas teknik universitas hasanuddin makasar
- [7] Wibowo tri 2011, sensor kehadiran orangsebagai saklar otomatis suatu ruangan tugas akhir, fakultas teknik, UNDIP
- [8] Eletronika dasar (n d). 19 oktober 2016 elektronika-dasar.web.id/optoisolator-mc30/.
- [9] Prihono, dkk, 2011. Jago elektronika secara otodidak cetakan ke 5 Jakarta kawan pustaka.

- [10] Sudarma Darwin 2014, rancang bangun kendali lampu on/off dengan smartphone android via Bluetooth skripsi, fakultas teknik, universitas tanjungpura Pontianak
- [11] Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor) (n.d.).  
 Sepetember,2010.  
<http://nubielab.com/elektronika/analog/sensor> cahaya ldr light dependent resistor Sudarto, Marselindo. (1994).
- [12] “Perencanaan Dan Pembuatan Alat Untuk Menyalakan Dan Mematikan Lampu Penerangan Di Dalam Ruangan Tertutup Dengan Bantuan Sensor Pyroelectric Dan Mikrokontroler MCH68HC11”. Surabaya: Tugas Akhir.Dr. Agfianto E. Putra., (2012), Mikrokontroler DSP & Embedded Electronics, (Lecture, Consultant, Author), <http://agfi.staff.ugm.ac.id>
- [13] Sudirman H sihombing Lampu penerangan pintar hemat energi tahun 2010
- [14] Galih Rakasawi Prototype pengontrolan lampu dengan arduino berbasis via wifi tahun 2014
- [15] Rina Herlina Dakhi Sistem pemantaun ruang jarak jauh menggunakan sensor pir

### Lampiran 1 : **Listhing Program**

```
#define RELAY_ON 0

#define RELAY_OFF 1

#define RELAY_1 7 // pin yang digunakan bisa diganti bro

int indikator = 10;//buat indikator LED

int inputVout = 2;//Vout PIR

int statusPIR = 0;//status logical

int data = 0;//variabel temporary untuk menampung data PIR

int nilai;

byte ldr = A2;

byte relai = 13;

void setup(){

    pinMode(indikator, OUTPUT);//set pin 13 sebagai output

    pinMode(inputVout, INPUT);//set pin 2sebagai input

    pinMode(relai,OUTPUT);

    Serial.begin(9600);//serial monitor
```

```

//Set pin as output.

pinMode(RELAY_1, OUTPUT);

//Initialize relay one as off so that on reset it would be off by default

digitalWrite(RELAY_1,RELAY_OFF);

}

void loop(){

  data = digitalRead(inputVout);//baca input dari Vout

  if((data == HIGH)&&(statusPIR == LOW)){//cek jika ada pergerakan

    digitalWrite(indikator,HIGH);//nyalakan led indikator di board Arduino

    Serial.println("Pergerakan Terdeteksi!");//buat monitor ke laptop

    statusPIR = HIGH;//diset high supaya tidak mendeteksi terus

    digitalWrite(RELAY_1,RELAY_ON);

    delay(8000);

    digitalWrite(RELAY_1,RELAY_OFF);

    delay(500);

  }else{

    if((data == LOW)&&(statusPIR ==HIGH)){

      digitalWrite(indikator,LOW);//matikan led indikator

```

```
Serial.println("Motion Ended!");//buat monitor ke laptop

statusPIR = LOW;

}

}

///

{

    nilai = analogRead(ldr);

    Serial.println("Nilai LDR:");

    Serial.println(nilai);

    if(nilai > 10){

        digitalWrite(relai,HIGH);

    }

    else{

        digitalWrite(relai,LOW);

    }

}

}
```

## Lampiran 2 : **Riwayat Hidup**

### **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**



**Fathan Ichsan Wumu**, Lahir di Bitung , pada tanggal 29 Desember 1997, anak kedua dari pasangan Bapak Ahmad Wumu dan Ibu Zukuryati Antolonga

#### **Riwayat Pendidikan :**

1. Tahun 2009, menyelesaikan Pendidikan di SDN Inpres Watudambo.
2. Tahun 2012, menyelesaikan Pendidikan di SMPN 3 Kauditan
3. Tahun 2015, menyelesaikan Pendidikan di SMKN 3 Gorontalo
4. Tahun 2015, Mendaftar dan diterima menjadi Mahasiswa di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo