

**ALAT PENGENDALI KECEPATAN KIPAS ANGIN  
OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR PIR**

**SKRIPSI**



**Oleh:  
Jahya Sumanna Manalu  
140210218**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
2019**

**ALAT PENGENDALI KECEPATAN KIPAS ANGIN  
OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR PIR**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana  
“Submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of  
Sarjana Komputer”



Oleh:  
**Jahya Sumanna Manalu**  
140210218

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
2019**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 10 Agustus 2018

Yang membuat pernyataan,



Jahya Sumanna Manalu  
140210218

# **ALAT PENGENDALI KECEPATAN KIPAS ANGIN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR PIR**

Oleh:  
**Jahya Sumanna Manalu**  
**140210218**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal  
seperti tertera di bawah ini**

**Batam, 15 February 2019**



**Joni Eka Candra, S.T., M.T.**  
**Pembimbing**



## ABSTRAK

Dalam kurun waktu singkat perkembangan teknologi berkembang sangat cepat dan semakin berkembang pula cara berkomunikasi maupun alat untuk berkomunikasi. Teknologi nirkabel menggunakan gelombang frekuensi radio dan infra merah (*infrared*) yang digunakan sebagai media pengiriman datanya. Teknologi nirkabel sangat banyak digunakan karena dinilai sangat efektif dan efisien. Hampir setiap rumah mempunyai kipas angin yang tujuannya untuk menggerakkan udara (sirkulasi udara) dalam ruangan dalam pengelolaan energi pada suatu tempat sistem kendali berbasis arduino. Mengatur suhu ruangan secara otomatis juga merupakan salah satu cara untuk melakukan penghematan energi karena kipas angin yang digunakan tidak terus menerus menyala. Banyaknya kipas angin yang berjalan tergantung pada banyaknya orang dalam sebuah ruangan. perancangan alat ini digunakan wireless untuk mengirim data dari sensor yang berfungsi untuk menggerakkan kipas angin. Sensor yang digunakan adalah Sensor PIR. Sensor gerak PIR (*Passive Infra Red*) adalah sensor yang bekerja dengan cara mendeteksi adanya perbedaan/perubahan suhu sekarang dan sebelumnya.

Kata kunci: Kipas Angin, Arduino Uno, *Relay*, Kontrol suhu, Sensor PIR

## ***ABSTRACT***

*In a short period of time the development of technology has developed very quickly and more and more ways to communicate and tools to communicate. Wireless technology uses radio frequency and infrared (infrared) waves which are used as data transmission media. Wireless technology is very widely used because it is considered very effective and efficient. Almost every house has a fan whose purpose is to move air (air circulation) indoors in managing energy at an Arduino-based control system. Setting the room temperature automatically is also one way to save energy because the fan used is not continuously lit. The number of fans running depends on the number of people in a room. the design of this tool is used wireless to send data from the sensor that serves to drive the fan. The sensor used is the PIR Sensor. PIR (Passive Infra Red) motion sensor is a sensor that works by detecting differences / changes in temperature now and before.*

*Keywords: Fan, Arduino Uno, Relay, Temperature Control, PIR Sensor*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan YME yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang merupakan salah satu persyaratan untuk gelar sarjana.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam Ibu Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Bapak Andi Maslan, ST., M.SI.
3. Bapak Joni Eka Candra, S.T., M.T. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Ibu Anggia Dasa Putri, S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing akademik selama program studi Teknik Informatika Universitas PuteraBatam.
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
6. Kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan dan menyemangati penulis hingga penulisan skripsi ini selesai.
7. Keluarga penulis yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi kepada penulis agar penelitian ini selesai tepat waktu.
8. Teman-teman seperjuangan yang bersedia membagi ilmunya dan *sharing* pendapat dalam rangka pembuatan skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya dalam memberikan data/ informasi selama penulis membuat skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Amin.

Batam, 10 Februari 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| HALAMAN SAMPUL DEPAN .....                        | i                                   |
| HALAMAN JUDUL .....                               | ii                                  |
| HALAMAN_PERNYATAAN.....                           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| HALAMAN PENGESAHAN .....                          | iii                                 |
| ABSTRAK .....                                     | v                                   |
| <i>ABSTRACT</i> .....                             | vi                                  |
| KATA PENGANTAR .....                              | vii                                 |
| DAFTAR ISI .....                                  | ix                                  |
| DAFTAR TABEL .....                                | xi                                  |
| DAFTAR GAMBAR .....                               | xii                                 |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                             | xiii                                |
| BAB I .....                                       | 1                                   |
| PENDAHULUAN .....                                 | 1                                   |
| 1.1 Latar Belakang Masalah .....                  | 1                                   |
| 1.2 Identifikasi Masalah .....                    | 3                                   |
| 1.3 Pembatasan Masalah .....                      | 3                                   |
| 1.4 Rumusan Masalah .....                         | 4                                   |
| 1.5 Tujuan Penelitian.....                        | 4                                   |
| 1.6 Manfaat Penelitian.....                       | 5                                   |
| 1.6.1 Aspek Teoritis .....                        | 5                                   |
| 1.6.2 Aspek Praktis .....                         | 5                                   |
| BAB II.....                                       | 7                                   |
| TINJAUAN PUSTAKA.....                             | 7                                   |
| 2.1 Teori Dasar.....                              | 7                                   |
| 2.1.1 Arduino Uno .....                           | 7                                   |
| 2.1.2 Mikrokontroler Atmega328p .....             | 10                                  |
| 2.1.3 Kipas Angin .....                           | 11                                  |
| 2.1.4 Sensor <i>Passive Infra Red</i> (PIR) ..... | 13                                  |
| 2.1.5 Sensor Suhu LM35.....                       | 13                                  |
| 2.1.6 <i>Module Relay 4 Channel</i> .....         | 14                                  |
| 2.1.7 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) ..... | 15                                  |
| 2.1.8 <i>Adaptor Arduino</i> .....                | 16                                  |
| 2.1.9 Alat Ukur Multimeter .....                  | 17                                  |
| 2.2 <i>Tools/software/aplikasi/system</i> .....   | 17                                  |
| 2.2.1 <i>Arduino IDE</i> .....                    | 18                                  |
| 2.2.2 Bahasa Pemrograman Arduino berbasis C ..... | 20                                  |
| 2.2.3 Fritzing .....                              | 24                                  |
| 2.3 Penelitian Terdahulu.....                     | 26                                  |
| 2.4 Kerangka Berpikir .....                       | 31                                  |
| BAB III.....                                      | 33                                  |
| METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT .....      | 33                                  |
| 3.1 Metode Penelitian.....                        | 33                                  |
| 3.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....            | 33                                  |
| 3.1.2 Tahap Penelitian.....                       | 34                                  |

|   |    |
|---|----|
| 3.1.3 Peralatan yang digunakan .....                                  | 37 |
| 3.2 Perancangan Alat.....   | 39 |
| 3.2.1 Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....           | 39 |
| 3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....            | 43 |
| BAB IV .....  | 49 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN .....  | 49 |
| 4.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras .....                           | 49 |
| 4.1.1 Hasil Perancangan Mekanik .....                                 | 49 |
| 4.1.2 Hasil Perancangan Elektrik.....                                 | 51 |
| 4.2 Hasil Pengujian .....   | 52 |
| 4.1.1. Pengujian Komponen-Komponen Bagian Dari Kontrol Elektrik ..... | 53 |
| 4.2.2 Cara Penggunaan Alat dan Hasil Alat.....                        | 59 |
| BAB V.....  | 59 |
| KESIMPULAN DAN SARAN .....  | 60 |
| 5.1 Kesimpulan .....  | 60 |
| 5.2 Saran .....   | 61 |
| DAFTAR PUSTAKA  |    |
| SURAT PENELITIAN  |    |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP  |    |
| LAMPIRAN  |    |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabel 2.1</b> Pin <i>Power</i> dan Fungsi Pada Arduino Uno .....                  | 8  |
| <b>Tabel 2.2</b> Pin Khusus Pada <i>Board</i> Arduino Uno .....                      | 8  |
| <b>Tabel 2.3</b> Spesifikasi Arduino Uno .....                                       | 10 |
| <b>Tabel 2.4</b> Konfigurasi dan fungsi pin <i>tmega328p</i> .....                   | 11 |
| <b>Tabel 2.5</b> Menu <i>Bar</i> IDE Arduino .....                                   | 18 |
| <b>Tabel 2.6</b> Penjelasan Lambang <i>Toolbar</i> .....                             | 19 |
| <b>Tabel 2.7</b> Penamaan fungsi <i>Syntax</i> pada bahasa C .....                   | 21 |
| <b>Tabel 2.8</b> Penamaan fungsi variabel dalam bahasa C .....                       | 21 |
| <b>Tabel 2.9</b> Penamaan fungsi operator aritmatika dan operator perbandingan ..... | 22 |
| <b>Tabel 2.10</b> Penamaan fungsi pernyataan .....                                   | 22 |
| <b>Tabel 2.11</b> Penamaan fungsi <i>digital</i> pada bahasa C .....                 | 23 |
| <b>Tabel 2.12</b> Penamaan fungsi <i>Analog</i> pada bahasa C .....                  | 23 |
| <b>Tabel 2.13</b> Penamaan fungsi lainnya pada bahasa C .....                        | 24 |
|  |    |
| <b>Tabel 3.1</b> Waktu Penelitian .....  | 33 |
| <b>Tabel 3.1</b> Komponen Perangkat Keras .....                                      | 37 |
| <b>Tabel 3.2</b> Alat Pendukung .....  | 38 |
| <b>Tabel 3.3</b> Bagian-bagian dari Arduino .....                                    | 41 |
| <b>Tabel 3.5</b> Bagian-bagian dari sensor (PIR) .....                               | 41 |
| <b>Tabel 3.6</b> <i>Datasheet</i> Sensor Suhu LM35 .....                             | 42 |
| <b>Tabel 3.7</b> <i>Input Datasheet</i> Relay 4 Channel .....                        | 42 |
|  |    |
| <b>Tabel 4.1</b> Bagian dan fungsi konstruksi kipas angin otomatis .....             | 50 |
| <b>Tabel 4.2</b> Blok Kontrol Fungsi Rangkaian .....                                 | 51 |
| <b>Tabel 4.3</b> Pengukuran <i>Power 5v</i> Arduino .....                            | 53 |
| <b>Tabel 4.4</b> Hasil Pengukuran Sensor Suhu LM35 dan Thermometer .....             | 54 |
| <b>Tabel 4.5</b> Pengukuran Suhu Terhadap Kecepatan .....                            | 54 |
| <b>Tabel 4.6</b> Data Pengujian Sensor PIR .....                                     | 55 |
| <b>Tabel 4.7</b> Hasil Pengukuran Relay .....  | 56 |
| <b>Tabel 4.8</b> Data Pengujian Relay .....  | 56 |
| <b>Tabel 4.9</b> Hasil Pengukuran Suhu Ruangan dan Sensor PIR .....                  | 58 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| <b>Gambar 2.1</b> <i>Board</i> Arduino Uno.....   | 8  |
| <b>Gambar 2.2</b> Kipas Angin .....   | 12 |
| <b>Gambar 2.3</b> Sensor <i>Passive Infrared Receiver</i> (PIR).....                              | 13 |
| <b>Gambar 2.4</b> Sensor Suhu LM35 .....  | 14 |
| <b>Gambar 2,5</b> <i>Module Relay 4 Channel</i> .....   | 15 |
| <b>Gambar 2.6</b> LCD .....   | 16 |
| <b>Gambar 2.7</b> <i>Adaptor Arduino</i> .....  | 17 |
| <b>Gambar 2.8</b> Multimeter .....  | 17 |
| <b>Gambar 2.9</b> <i>Software</i> Arduino IDE.....  | 18 |
| <b>Gambar 2.10</b> Struktur Program C Arduino.....  | 20 |
| <b>Gambar 2.11</b> Menu Awal Program Fritzing .....   | 25 |
| <br>  |    |
| <b>Gambar 3.1</b> Tahap Penelitian.....   | 35 |
| <b>Gambar 3.2</b> Perencanaan Perancangan Alat .....  | 39 |
| <b>Gambar 3.3</b> Perancangan Mekanik .....   | 40 |
| <b>Gambar 3.4</b> Desain Sistem <i>Hardware</i> dari Alat Pengendali Kipas<br>Angin Otomatis..... | 40 |
| <b>Gambar 3.5</b> Flowchart Proses Perintah Keseluruhan.....                                      | 45 |
| <b>Gambar 3.6</b> Flowchart Proses Perintah Kipas Dengan Mode Otomatis .....                      | 46 |
| <b>Gambar 3.7</b> Flowchart Proses Perintah Kipas Dengan Mode Otomatis .....                      | 47 |
| <b>Gambar 3.8.</b> Flowchart Bagian Relay .....   | 48 |
| <br>  |    |
| <b>Gambar 4.1</b> Konstruksi Kipas Angin Otomatis .....   | 50 |
| <b>Gambar 4.2</b> Diagram Blok Kipas Angin Otomatis .....   | 51 |
| <b>Gambar 4.3</b> Kondisi Saat Suhu 36°C .....  | 57 |
| <b>Gambar 4.4</b> Tampilan suhu pada LCD.....   | 57 |



## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN 1 DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN 2 PROGRAM KIPAS ANGIN OTOMATIS

LAMPIRAN 3 APLIKASI

LAMPIRAN 4 PENGUJIAN ALAT

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Dalam kurun waktu singkat perkembangan teknologi berkembang sangat cepat dan semakin berkembang pula cara berkomunikasi maupun alat untuk berkomunikasi. Teknologi nirkabel merupakan sebuah teknologi pentransmisi data yang sekarang sedang pesat dikembangkan. Pada dasarnya, teknologi nirkabel menggunakan gelombang frekuensi radio dan infra merah (*infrared*) yang digunakan sebagai media pengiriman datanya. Teknologi nirkabel sangat banyak digunakan karena dinilai sangat efektif dan efisien.

Dengan semakin berkembangnya teknologi tersebut maka hal ini akan berpengaruh terhadap kegiatan yang dilakukan sehari-hari. Perkembangan teknologi ini merupakan hasil kerja keras dari rasa ingin tahu manusia. Banyak bermunculan alat-alat canggih yang dapat bekerja secara otomatis dan tak jarang digunakan untuk mengirimkan data dari aplikasi dan alat-alat yang dibuat untuk mempermudah dan mempercepat proses.

Hampir setiap rumah mempunyai kipas angin yang tujuannya untuk menggerakkan udara (sirkulasi udara) dalam ruangan. Awalnya pengaktifan kipas dilakukan oleh manusia, namun seiring dengan perkembangan teknologi dibidang elektronika, tugas manusia ini sudah dapat digantikan alat bantu tertentu yang dapat bekerja secara otomatis untuk mengaktifkan kipas.

Perkembangan teknologi saat ini semakin pesat dan semakin banyak cara untuk menghemat energi yang dipakai. Mengatur suhu ruangan secara otomatis juga merupakan salah satu cara untuk melakukan penghematan energi karena kipas angin yang digunakan tidak terus menerus menyala. Banyaknya kipas angin yang berjalan tergantung pada banyaknya orang dalam sebuah ruangan.

Menurut (Langi, 2014) dalam jurnalnya yang berjudul Kipas Angin Otomatis Dengan Menggunakan Sensor Suhu yang dalam pengaktifannya akan dibuat secara otomatis yaitu dilengkapi dengan sensor suhu (LM35) dan rangkaian komparator sebagai pembanding tegangan input IC Analog (LM324), yang kemudian di XOR kan dengan IC Digital (74LS86). Kipas dapat bekerja secara otomatis sehingga dapat mempermudah manusia yang sebelumnya proses pengaktifan kipas dilakukan oleh manusia. Dan juga dapat lebih efisiensi dalam pemakaian energi karena kipas bekerja pada saat yang diperlukan saja. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik sesuai dengan perencanaan. Disini peranan dari sensor sangat penting yang dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan secara keseluruhan.

Dalam perancangan alat ini digunakan wireless untuk mengirim data dari sensor yang berfungsi untuk menggerakkan kipas angin. Sensor yang digunakan adalah Sensor PIR. Sensor gerak PIR (*Passive Infra Red*) adalah sensor yang bekerja dengan cara mendeteksi adanya perbedaan/perubahan suhu sekarang dan sebelumnya. Dengan semakin berkembangnya teknologi tersebut muncul keinginan untuk membuat sebuah alat yang sesuai dengan penjelasan diatas “**Alat Pengendali Kecepatan Kipas Angin Otomatis Menggunakan Sensor PIR**”.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Belum tersedianya kipas angin otomatis yang bekerja sesuai dengan pergerakan manusia dalam ruangan.
2. Belum tersedianya perangkat pengontrol kecepatan kipas angin dengan suhu dalam suatu ruangan.

## 1.3 Pembatasan Masalah

Untuk memperjelas ruang lingkup permasalahan dan mencegah kemungkinan meluasnya masalah ataupun penyimpangan dari fokus pembahasan perancangan alat, maka diperlukan pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Kipas angin dalam pengaktifannya akan dibuat secara otomatis yaitu dilengkapi dengan sensor gerak yang kemudian dikontrol menggunakan mikrokontroler dan sensor suhu untuk mengatur kecepatan putaran kipas angin.
2. Kecepatan putaran pada kipas angin memakai 3 *speed* menyesuaikan dengan kipas angin yang sudah ada dan kecepatan kipas tidak dihitung putarannya
3. Sensor yang digunakan adalah sensor gerak PIR (*Passive Infra Red*) dan sensor suhu LM35.

4. Perangkat elektronika lainya yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : kipas angin, *relay 4 channel*, arduino uno, LCD (*Liquid Crystal Display*) dan multimeter sebagai alat ukur.
5. Program mikrokontroler arduino menggunakan bahasa pemrograman Arduino IDE.

#### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah dapat dirumuskan suatu masalah yang relevan adalah bagaimana merancang perangkat pengontrol kipas angin otomatis yang bekerja sesuai dengan pergerakan manusia dan keadaan suhu pada ruangan dan bagaimana merancang perangkat pengontrol kipas angin dengan sistem pengaturan on/off kipas angin menggunakan sensor PIR dan sensor suhu sebagai pengendali kecepatan kipas angin ?

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut : Merancang perangkat pengontrol kipas angin otomatis yang dapat bekerja sesuai dengan pergerakan manusia dan keadaan suhu dalam suatu ruangan dan merancang perangkat untuk mengirim data sensor ke relay dan perangkat *module* relay menerima data dari sensor dan dikirimkan ke mikrokontroler yang mengontrol penggerak kipas.

## **1.6 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini dibagi menjadi dua aspek yaitu :

### **1.6.1 Aspek Teoritis**

Hasil penelitian alat pengendali kipas angin ini diharapkan dapat memberikan referensi untuk mengkaji teknologi komputer baik dalam permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini maupun dibidang lainnya.

1. Memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi pengguna dalam menggunakan kipas angin.
2. Diharapkan kerja dari kipas angin otomatis ini bisa lebih maksimal sesuai dengan prinsip kerjanya,
3. Mendeteksi pergerakan manusia dan suhu dalam suatu ruangan.

### **1.6.2 Aspek Praktis**

Hasil penelitian alat pengendali kipas angina ini diharapkan dapat memberikan manfaat dari aspek praktis. Manfaat dari aspek praktis ini diharapkan dapat memberikan dampak langsung dari perancangan dan implementasi alat pengendali kipas angin otomatis baik kepada mahasiswa, peneliti, dan masyarakat.

1. Bagi mahasiswa

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang jelas kepada mahasiswa tentang pemanfaatan arduino dalam bidang teknologi dan referensi untuk pengembangan alat pengendali peralatan listrik lainnya.

2. Bagi Peneliti

Menambah ilmu pengetahuan yang telah dimiliki peneliti dan merupakan wahana untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang didapat di bangku perkuliahan.

3. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi masyarakat tentang alat yang dikembangkan. Masyarakat nantinya akan diberikan kemudahan dan kenyamanan dalam menggunakan kipas angin.

## **BAB II** **TINJAUAN PUSTAKA**

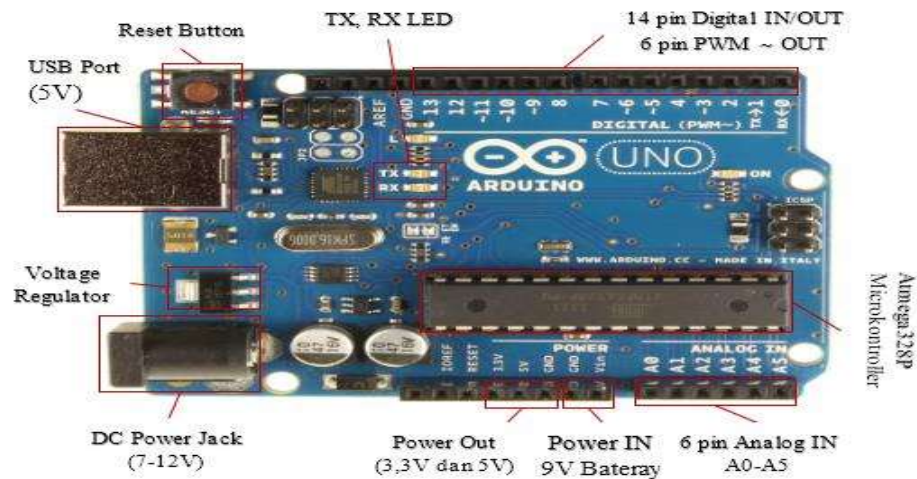
### **2.1 Teori Dasar**

Pengetahuan dasar kelistrikan dan elektronika sangat mendukung dalam penyelesaian tugas akhir ini. Listrik memiliki 2 (dua) sumber arus yaitu arus bolak balik (*Alternating Current*) dan arus searah (*Direct Current*). Untuk rangkaian elektronika, umumnya listrik mengalir dari sumber tegangan positif (*source/V+*) masuk ke rangkaian dan listrik tersebut bermuara pada sumber tegangan negatif (*common/ ground/ sink*).

#### **2.1.1 Arduino Uno**

Arduino Uno adalah sebuah perangkat keras keluaran dari *arduino Italy* yang berupa *minimum system* dengan menggunakan mikrokontroler Atmega 328p. Arduino Uno memiliki 14 pin digital yang diantaranya terdapat 6 pin yang dapat digunakan sebagai *Output Pulse Width Modulation* atau PWM yaitu pin D.3, D.5, D.6, D.9, D.10, D.11 dan 6 pin *input* analog. Menggunakan *osilator* sebesar 16 MHz, koneksi USB, ICSP *header* dan tombol *reset* (Andrianto & Darmawan, 2017:24) Untuk lebih jelasnya bisa pada gambar 2.1 di bawah ini.





**Gambar 2.1** Board Arduino Uno  
Sumber: Data Penelitian (2018)

**Tabel 2.1** Pin *Power* dan Fungsi Pada Arduino Uno

| No | Pin <i>Power</i> | Keterangan   |
|----|------------------|--|
| 1  | GND              | <i>Ground</i> atau negatif   |
| 2  | Vin              | Pin yang digunakan jika anda ingin memberikan <i>power</i> langsung ke <i>board</i> Arduino dengan rentang tegangan yang disarankan 7V - 12V                   |
| 3  | 5V               | Pin output yang mengalir tegangan 5V   |
| 4  | 3,3V             | Pin output yang disediakan tegangan 3.3V   |
| 5  | IOREF            | Pin yang menyediakan referensi tegangan mikrokontroler. Biasanya digunakan pada <i>board shield</i> untuk memperoleh tegangan yang sesuai, apakah 5V atau 3.3V |

Pada tabel berikut ini adalah beberapa pin memiliki fungsi khusus pada board arduino

**Tabel 2. 2** Pin Khusus Pada *Board* Arduino Uno

| No | Pin                                | Keterangan   |
|----|------------------------------------|--|
| 1  | 0 (RX), 1 (TX)                     | Untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) data <i>serial</i> .                         |
| 2  | 2 dan 3                            | Untuk mengaktifkan <i>interrupts</i> dengan fungsi <i>attachInterrupt()</i> .      |
| 3  | 3, 5, 6, 9, 10, dan 11 (PWM)       | Menyediakan <i>output</i> PWM 8-bit dengan menggunakan fungsi <i>analogWrite()</i> |
| 4  | 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), dan | Mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan <i>SPI Library</i> .                   |

|   |                        |   |
|---|------------------------|---|
|   | 13 (SCK)               |   |
| 5 | LED pada 13            | Terhubung <i>built-in led</i> yang dikendalikan oleh <i>digital pin</i> .   |
| 6 | A4 (SDA) dan A5 (SCL)  | Mendukung komunikasi TWI dengan menggunakan <i>wire library</i> .   |
| 7 | A0, A1, A2, A3, A4, A5 | Pin <i>analog</i> t memiliki resolusi 10 <i>bit</i> . Secara <i>default</i> , pin-pin tersebut diukur dari <i>ground</i> ke 5V. |
| 8 | AREF                   | Referensi tegangan untuk <i>input analog</i>  |
| 9 | <i>Reset</i>           | Untuk melakukan <i>reset</i> terhadap mikrokontroler  |

Sumber: Data Penelitian (2018)

Pemrograman board arduino dilakukan dengan menggunakan arduino software IDE. Chip ATmega328 yang terdapat pada arduino uno R3 telah diisi program awal yang disebut *bootloader*. *Bootloader* bertugas untuk memudahkan dalam melakukan pemrograman lebih sederhana menggunakan arduino *software*, tanpa harus menggunakan tambahan hardware lain. Dengan menghubungkan arduino dengan kabel USB ke PC atau Mac/Linux, lalu jalankan *software* arduino IDE dan sudah bisa mulai memprogram chip ATmega328.

Board arduino uno ditenagai dari koneksi kabel USB dan bisa juga *power supply eksternal*. *External power supply* dapat diperoleh dari adaptor arduinodan baterai. *Adaptor arduino* melalui jack DC yang tersedia dan baterai dengan menghubungkan langsung GND dan pin Vin yang ada di *board* arduino. *Board* arduino beroperasi dengan *external power supply* yang memiliki tegangan antara 6V hingga 20V. Tegangan yang direkomendasikan adalah 7V hingga 12V agar arduino bekerja dengan baik.

Arduino uno dilengkapi dengan *auto reset* yang dikendalikan oleh *software* pada komputer yang terkoneksi. Salah satu jalur *flow control* (DTR) dari ATmega16U pada Arduino Uno R3 terhubung dengan jalur reset pada

ATmega328 melalui sebuah kapasitor 100nF. Ketika jalur tersebut diberi nilai LOW, mikrokontroler akan di *reset*. Dengan demikian proses *upload* akan jauh lebih mudah dan anda tidak harus menekan tombol *reset* pada saat yang tepat seperti biasanya.

**Tabel 2.3** Spesifikasi Arduino Uno

| <i>Microcontroller</i>             | ATmega328P                               |
|------------------------------------|--|
| <i>Operating Voltage</i>           | 5V                                       |
| <i>Input Voltage (recommended)</i> | 7-12V                                    |
| <i>Input Voltage (limits)</i>      | 6-20V                                    |
| <i>Digital I/O Pins</i>            | 14 (of which 6 provide PWM output)       |
| <i>Analog Input Pins</i>           | 6  |
| <i>DC Current per I/O Pin</i>      | 40 mA                                    |
| <i>DC Current for 3.3V Pin</i>     | 50 mA                                    |
| <i>Flash Memory</i>                | 32 KB of which 0.5 KB used by bootloader |
| SRAM                               | 2 KB                                     |
| EEPROM                             | 1 KB                                     |
| <i>Clock Speed</i>                 | 16 MHz                                   |

Sumber: Data Penelitian (2018)

### 2.1.2 Mikrokontroler Atmega328p

Mikrokontroler (pengendali mikro) pada suatu rangkaian elektronik, berfungsi sebagai pengendali yang mengatur jalannya proses kerja dari rangkaian elektronik. Didalam sebuah mikrokontroler terdapat CPU, memori, timer saluran komunikasi serial dan paralel, *portinput/output* dan lainnya (Andrianto & Darmawan, 2017:9). Dalam penelitian ini mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler atmega 328p karena mikrokontroler jenis ini sangat kompatibel dengan modul mikrokontroler Arduino Uno yang digunakan. Atmega 328p

memiliki fitur 32 kByte Downloadable Flash Memory, 1 kByte Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory (EEPROM), 2 kByte Internal Static Random Access Memory (SRAM), 2 Timer/Counter 8 bit dan 1 Timer/Counter 16 bit, 6 kanal PWM, Serial USART yang dapat di program dan frekuensi kerja dapat mencapai 20MHz. Untuk fungsi dari masing-masing pin yang ada pada Atmega328p dapat dilihat pada tabel 2.1 di bawah ini.

**Tabel 2.4** Konfigurasi dan fungsi pin tmega328p

| No Pin                 | Nama Pin       | Keterangan   |
|------------------------|----------------|--|
| 7                      | VCC            | Sumber Tegangan Positif  |
| 8,22                   | GND            | Ground   |
| 9,10,14,15,16,17,18,19 | Port B (PB7:0) | Masing-masing pin pada port B memiliki resistor pull-up internal dan dapat digunakan sebagai 8 bit I/O digital. Untuk pin PB.6 dan PB.7 terhubung dengan kristal 16 MHz dan tidak digunakan sebagai I/O. Pin PB.1-pin PB.3 dapat digunakan sebagai output PWM. |
| 1,23,24,25,26,27,28    | Port C (PC6:0) | Masing-masing pin pada Port C memiliki resistor pull-up internal dan dapat digunakan sebagai 7 bit I/O analog. Pin PC.6 sebagai input reset.   |
| 2,3,4,5,6,11,12,13     | Port D (PD7:0) | Untuk konfigurasi alternative port D.  |
| 20                     | AVcc           | Sumber tegangan positif untuk konversi analog ke digital   |
| 21                     | Aref           | Tegangan referensi untuk konversi analog ke digital  |

### 2.1.3 Kipas Angin

Kipas angin dipergunakan untuk menghasilkan angin. Fungsi yang umum adalah untuk pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (*exhaust fan*), pengering (umumnya memakai komponen penghasil panas). Kipas angin juga ditemukan di mesin penyedot debu dan berbagai ornamen untuk dekorasi ruangan.

Kipas angin secara umum dibedakan atas kipas angin tradisional antara lain kipas angin tangan dan kipas angin listrik yang digerakkan menggunakan tenaga

listrik. Perkembangan kipas angin semakin bervariasi baik dari segi ukuran, penempatan posisi, serta fungsi. Ukuran kipas angin mulai kipas angin mini (Kipas angin listrik yang dipegang tangan menggunakan energi baterai), kipas angin Kipas angin digunakan juga di dalam Unit CPU komputer seperti kipas angin untuk mendinginkan *processor*, kartu grafis, *power supply* dan *Cassing*. Kipas angin tersebut berfungsi untuk menjaga suhu udara agar tidak melewati batas suhu yang di tetapkan. Kipas angin juga dipasang pada alas atau tatakan Laptop untuk menghantarkan udara dan membantu kipas laptop dalam mendinginkan suhu laptop tersebut.

Kipas angin dapat dikontrol kecepatan hembusan dengan 3 cara yaitu menggunakan pemutar, tali penarik serta remote control. Perputaran baling-baling kipas angin dibagi dua yaitu *centrifugal* (Angin mengalir searah dengan poros kipas) dan *Axial* (Angin mengalir secara paralel dengan poros kipas).



**Gambar 2.2** Kipas Angin  
Sumber: Data Penelitian (2018)

#### 2.1.4 Sensor *Passive Infra Red* (PIR)

PIR (*Passive Infra Red*) adalah modul pendeteksi gerakan yang bekerja dengan cara mendeteksi adanya perbedaan/perubahan suhu sekarang dan sebelumnya (suhu tubuh manusia). Modul PIR dapat mendeteksi gerakan hingga jarak tertentu (umumnya 5 meter). Ketika tidak mendeteksi gerakan, keluaran modul adalah LOW. Ketika mendeteksi adanya gerakan keluaran akan menjadi HIGH dengan lebar pulsa HIGH sekitar 0,5 detik – 15 detik (Andrianto & Darmawan, 2017:105)

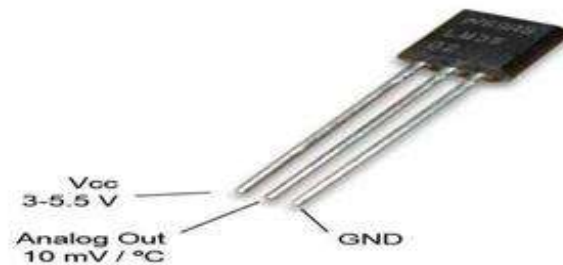


**Gambar 2.3** – Sensor *Passive Infrared Receiver* (PIR)  
Sumber: Data Penelitian (2018)

#### 2.1.5 Sensor Suhu LM35

LM35 ialah sensor temperatur paling banyak di gunakan untuk praktik, karena selain harganya cukup murah, linearitasnya lumayan bagus. LM35 tidak membutuhkan kalibrasi eksternal yang menyediakan akurasi  $\pm 1/4^{\circ}\text{C}$  pada temperatur ruangan dan  $\pm 3/4^{\circ}\text{C}$  pada kisaran  $-55$  Sampai  $+150^{\circ}\text{C}$ . LM35 dimaksudkan untuk beroperasi pada  $-55^{\circ}$  hingga  $+150^{\circ}\text{C}$ , sedangkan LM35C pada

-40° hingga +110°C, dan LM35D pada kisaran 0-100°C. LM35D juga tersedia pada paket 8 kaki dan paket TO-220. Sensor LM35 umumnya akan naik sebesar 10mV setiap kenaikan 1°C (300mV pada 30°C) (Andrianto & Darmawan, 2017:109).



**Gambar 2.4** Sensor Suhu LM35  
Sumber: Data Penelitian (2018)

#### **2.1.6 Module Relay 4 Channel**

*Relay* adalah sebuah saklar elektromagnet yang dioperasikan oleh tegangan yang relatif rendah yang dapat diaktifkan pada tegangan yang lebih tinggi. Module relay digunakan untuk mengendalikan perangkat-perangkat dengan tegangan AC. Modul ini dilengkapi dengan *optocoupler isolation* yang berfungsi untuk melindungi perangkat dari arus yang tidak stabil atau berlebih. Modul relay ini adalah papan antarmuka relay 4 channel low 5V, dan setiap saluran membutuhkan 15-20mA arus driver. Modul ini dapat digunakan untuk mengendalikan berbagai peralatan dan peralatan dengan arus besar dan dilengkapi dengan relay arus tinggi yang bekerja di bawah AC250V 10A atau DC30V 10A dan memiliki antarmuka standar yang dapat dikontrol langsung oleh mikrokontroler. Modul ini merupakan optik terisolasi dari sisi tegangan tinggi

untuk kebutuhan keselamatan dan juga mencegah *ground loop* ketika antarmuka ke mikrokontroler.

Modul *relay* ini mempunyai terminal NC (Normally Close), NO (*Normally Open*) dan COM (COMmon), jadi keseluruhan pada modul ini terdapat 4 NC, 4 NO dan 4 COM. Kondisi *relay* yang disebut dengan *Normally Open* (NO), dimana kontak dalam rangkaian kedua dalam kondisi normal berada dalam posisi tidak terhubung (*default*), dan beralih hanya pada saat arus mengalir melalui magnet. Kondisi *relay* lainnya adalah NC, dalam kondisi default kontak terhubung sehingga arus mengalir dan akan aktif hanya ketika magnet diaktifkan, menarik atau mendorong kontak. Sedangkan terminal COM beroperasi untuk *common port* (Alexander & Turang, 2015).



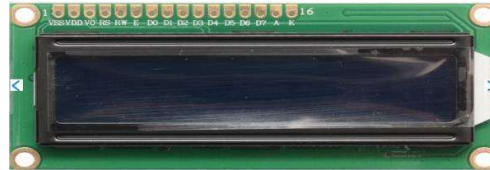
**Gambar 2,5** *Module Relay 4 Channel*  
Sumber: Data Penelitian (2018)

### 2.1.7 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu *display* dari bahan cairan kristal yang pengoperasiannya menggunakan sistem dot matriks. LCD berukuran 16x2 dapat menampilkan sebanyak 32 karakter yang terdiri dari 2 baris dan tiap baris dapat menampilkan 16 karakter. Dalam arduino untuk mengendalikan LCD 16x2



ada *library* tambahan yang bernama *Liquid Crystal* (Andrianto & Darmawan, 2017:110).



**Gambar 2.6** LCD

Sumber: Data Penelitian (2018)

### **2.1.8** *Adaptor Arduino*

Perangkat elektronika harus disuplai arus searah DC (*direct current*) yang stabil agar dapat bekerja dengan baik. Baterai atau accu adalah sumber catu daya DC yang paling baik. Namun untuk aplikasi yang membutuhkan catu daya lebih besar, sumber dari baterai tidak cukup. Sumber catu daya yang besar adalah sumber bolak – balik AC (*alternating current*) dari pembangkit tenaga listrik. Untuk itu diperlukan suatu perangkat catu daya yang dapat mengubah AC menjadi DC. *Power supply* yang diperoleh dari *adaptor* AC-DC melalui jack DC yang tersedia di *board* arduino. *Board* arduino beroperasi dengan *power* dari *external power supply* yang diberi tegangan antara 6V hingga 20V. Rentang tegangan, yakni jika diberi tegangan kurang dari 7V, pin 5V tidak akan memberikan nilai murni 5V, akan membuat rangkaian bekerja dengan tidak sempurna dan jika diberi tegangan lebih dari 12V, *regulator* tegangan bisa *over heat* yang pada akhirnya bisa merusak pcb. Oleh karena itu, tegangan yang di rekomendasikan adalah 7V hingga 12V.



**Gambar 2.7** *Adaptor Arduino*  
Sumber: Data Penelitian (2018)

### 2.1.9 Alat Ukur Multimeter

Alat ukur adalah alat yang digunakan untuk mengukur benda atau kejadian, salah satunya multimeter. Multimeter merupakan alat ukur listrik yang dapat mengukur besaran tegangan AC/DC, arus AC/DC dan tahanan. Dalam perakitan komponen peralatan listrik, multimeter sangat diperlukan untuk mengetahui komponen yang digunakan dalam keadaan layak pakai atau tidak.



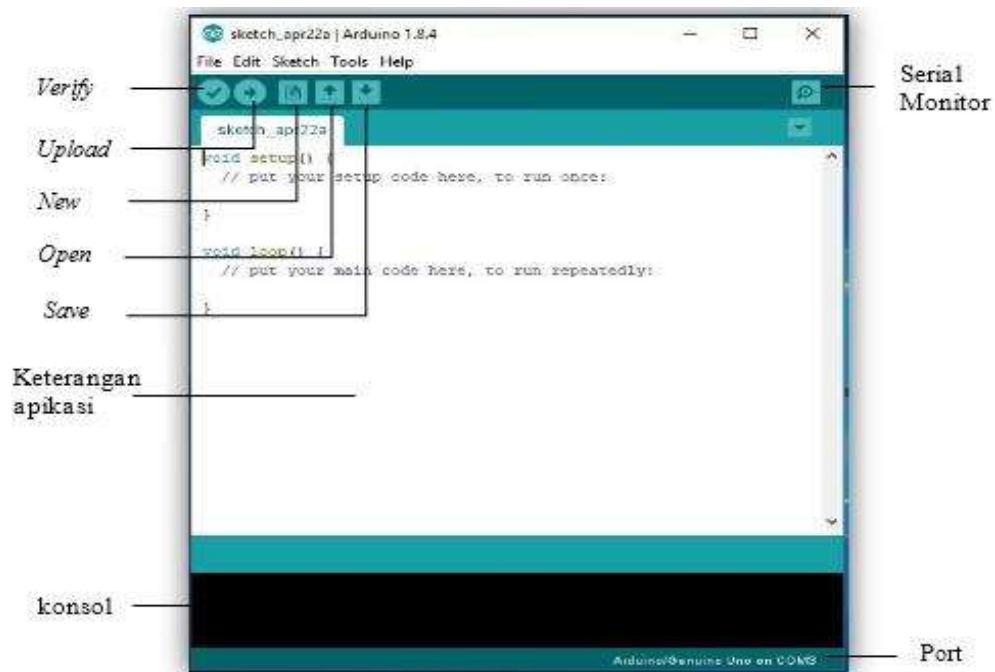
**Gambar 2.8** Multimeter  
Sumber: Data Penelitian (2018)

## 2.2 *Tools/software/aplikasi/system*

Dalam penelitian ini *tools*, *software*, aplikasi, *system* adalah sebagai pendukung perancangan mekanik maupun elektrik agar penelitian lebih fokus dan terarah.

### 2.2.1 Arduino IDE

*Software Arduino IDE* adalah pengendali mikro *singe-board* yang bersifat *open source*, diturunkan dari platform *wiring*, dirancang untuk memudahkan pengguna elektronik dalam berbagai bidang, *hardware* menggunakan prosesor ATMEL AVR dan *software* menggunakan bahasa pemrograman C++ yang sederhana dan fungsi-fungsi yang lengkap (Andrianto & Darmawan, 2017:34-38).



**Gambar 2.9** *Software Arduino IDE*

Sumber: Data Penelitian (2018)

1. Pada tab pertama ada (*File, Edit, Sketch, Tools, Help*), dengan penjelasan sebagai berikut:

**Tabel 2.5** Menu Bar IDE Arduino






|               |   |
|---------------|---|
| <i>File</i>   | Berfungsi untuk membuat <i>sketch / coding</i> baru , simpan , <i>print</i> .           |
| <i>Edit</i>   | Berfungsi untuk merubah <i>sketch / coding</i> , seperti <i>copy, paste, find, undo</i> |
| <i>Sketch</i> | Merupakan isian <i>coding</i> yang sebelum di <i>upload</i> ke dalam Arduino            |

|              |  |
|--------------|--|
|              | kita harus melakukan verifikasi agar tidak ada kesalahan alur / pemrograman . Untuk menambah <i>library</i> baru yang tidak terinstal <i>default</i> di dalam Arduino IDE, fiturnya ada didalam <i>sketch</i> ini, di <i>Sketch&gt;Include Library&gt;Add .Zip Library</i>   |
| <i>Tools</i> | Berfungsi untuk menentukan pilihan <i>board</i> Arduino yang dipakai, dan <i>port</i> yang digunakan, memastikan pilihan <i>board</i> Arduino yang dipakai dan <i>port</i> yang digunakan saat ingin meng- <i>upload</i> / menggunakan arduino, jika pada proses <i>upload</i> ada <i>error</i> itu karena tidak sesuai dengan Arduino / <i>port</i> yang digunakan. |
| <i>Help</i>  | Merupakan informasi bantuan yang dibutuhkan ketika kesulitan dalam menggunakan Arduino IDE   |

Sumber: (Andrianto & Darmawan, 2017:36-37)

2. Pada *tab*/baris kedua ada beberapa *icon* yang memiliki fungsi-fungsi tersendiri sebagai berikut :

**Tabel 2.6** Penjelasan Lambang *Toolbar*

|   |                       |  |
|---|-----------------------|--|
|   | <i>Verify</i>         | Berfungsi untuk mengkompilasi program artinya mengkonversi program pada arduino menjadi informasi/ data yang dapat dieksekusi/ dibaca oleh mikrokontroler.         |
|  | <i>Upload</i>         | Berfungsi untuk meng-unggah program ke dalam <i>board</i> arduino.   |
|  | <i>New</i>            | Berfungsi untuk membuat <i>filesketch</i> baru.  |
|  | <i>Open</i>           | Berfungsi untuk membuka <i>filesketch</i> yang sudah pernah dibuat dan membuka kembali untuk dilakukan <i>editing</i> atau sekedar <i>upload</i> ulang ke arduino. |
|  | <i>Serial Monitor</i> | Untuk mengaktifkan jendela komunikasi <i>serial</i> dan transfer data (kirim/terima) antara <i>board</i> arduino dan komputer.                                     |

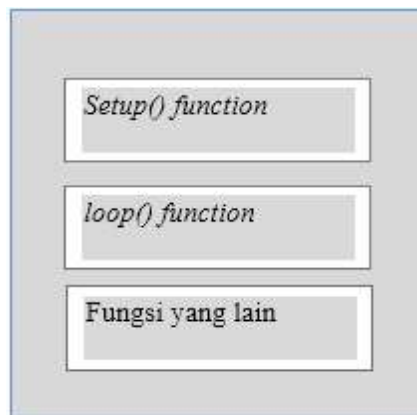
Sumber: (Andrianto & Darmawan, 2017:38).

3. Pada *tab*/baris selanjutnya ada keterangan aplikasi yang berwarna putih sebagai tempat kode dibuat dan dimanipulasi sesuai kebutuhan. Konsol untuk menampilkan hasil dari program berupa pemberitahuan sukses atau tidaknya

koding yang dibuat. Kemudian *port* yang akan menampilkan komunikasi serial (*comm port*) yang tersambung pada *board* arduino.

### 2.2.2 Bahasa Pemrograman Arduino berbasis C

Struktur bahasa dalam pemrograman arduino terdiri dari dua bagian, yaitu: fungsi persiapan (*Setup()*) dan fungsi utama (*Loop()*). *Setup()* adalah persiapan sebelum eksekusi program dan *loop()* adalah tempat menulis program utama yang akan dieksekusi.



**Gambar 2.10** Struktur Program C Arduino  
Sumber: Data Penelitian (2018)

Fungsi *setup()* digunakan untuk mendefinisikan variabel-variabel yang digunakan dalam program, lalu fungsi *loop()* adalah program inti yang dijalankan secara terus menerus baik dalam pembacaan *input* maupun *output*.

Berikut ini ada beberapa fungsi-fungsi dasar pada bahasa pemrograman arduino (Andrianto & Darmawan, 2017:46) antara lain:

1. *Sintax***Tabel 2.7** Penamaan fungsi *Sintax* pada bahasa C

| Tanda     | Keterangan   |
|-----------|--|
| { }       | Kurung kurawal digunakan untuk mengawali dan mengakhiri sebuah fungsi, blok instruksi seperti <i>loop( )</i> , <i>void( )</i> dan instruksi <i>for</i> dan <i>if</i> . |
| ;         | Titik koma digunakan sebagai tanda akhir dari instruksi.   |
| /*.....*/ | Blok komentar digunakan untuk memberi komentar pada program yang memiliki baris lebih dari satu.   |
| //        | Komentar baris yang digunakan untuk memberi komentar per baris program.  |

Sumber: Data Penelitian (2018)

## 2. Variabel.

Variabel adalah ekspresi yang digunakan untuk mewakili suatu nilai yang digunakan dalam program. Sebuah variabel bisa menampung nilai sesuai definisi yang telah dibuat.

**Tabel 2.8** Penamaan fungsi variabel dalam bahasa C

| Nama  | Keterangan   |
|-------|--|
| Byte  | <i>Byte</i> menyimpan data numerik bernilai 8 <i>bit</i> dan tidak memiliki nilai desimal. Nilai dalam tipe data <i>byte</i> 0-25.   |
| Int   | <i>Integer</i> menyimpan data angka bernilai 16 <i>bit</i> dan tidak memiliki nilai desimal. Nilai dalam tipe data <i>int</i> adalah -32,768 sampai 32,767.                              |
| Long  | <i>Long</i> memiliki nilai 32 <i>bit</i> dengan nilai -2,417,483,648 sampai 2,147,483,487  |
| Float | <i>Float</i> digunakan untuk angka desimal ( <i>floating point</i> ). Memakai 4 <i>byte</i> (32 <i>bit</i> ) dari RAM dan mempunyai nilai rentang dari -3.4028235E+38 dan 3.4028235E+38. |
| Chart | <i>Character</i> menyimpan 1 karakter menggunakan kode ASCII (misal, 'A = 65'), memakai 1 <i>byte</i> (8 <i>bit</i> ) dari RAM   |

Sumber:Data Penelitian (2018)

### 3. Operator Aritmatika, Operasi Gabungan dan Operator Perbandingan.

Operator aritmatika meliputi penambahan, pengurangan, perkalian dan pembagian operator perbandingan adalah operator untuk membandingkan 2(dua) konstanta atau variabel yang sering digunakan untuk menguji kondisi benar atau salah.

**Tabel 2.9** Penamaan fungsi operator aritmatika dan operator perbandingan

| Tanda | Keterangan   |
|-------|--|
| +     | Penjumlahan  |
| -     | Pengurangan  |
| *     | Perkalian  |
| /     | Pembagian  |
| %     | Menghasilkan sisa dari hasil pembagian   |
| =     | Membuat nilai hasil dari proses perkalian, penjumlahan, pengurangan maupun pembagian |
| ==    | Pembandingan sama dengan   |
| !=    | Pembandingan tidak sama dengan   |
| <     | Pembandingan lebih kecil dari  |
| >     | Pembandingan lebih besar dari  |

Sumber: (Andrianto & Darmawan, 2017:51)

### 4. Fungsi Pernyataan

**Tabel 2.10** Penamaan fungsi pernyataan

| Nama              | Keterangan  |
|-------------------|---|
| <i>if</i>         | Untuk menguji apakah kondisi yang tertentu sudah tercapai.  |
| <i>if...else</i>  | Untuk mengeksekusi instruksi yang lain jika kondisi belum terpenuhi dengan menggunakan <i>else</i> dapat melakukan lebih dari satu kondisi. |
| <i>for</i>        | Untuk mengulang suatu blok instruksi dalam kurung kurawal   |
| <i>while</i>      | Untuk menjalankan program secara terus menerus hingga suatu kondisi bernilai salah atau <i>false</i> .                                      |
| <i>do...while</i> | Perintah untuk melakukan suatu kondisi secara terus menerus hingga ke kondisi yang dibutuhkan   |

Sumber: (Andrianto & Darmawan, 2017:53-54)

5. *Digital***Tabel 2. 11** Penamaan fungsi *digital* pada bahasa C

| Instruksi   | Keterangan  |
|---|---|
| <i>pinMode(pin,Mode)</i><br>contoh: <i>pinMode(2,OUTPUT);</i>               | Instruksi yang digunakan untuk pada fungsi <i>void setup( )</i> untuk menginisialisasi suatu pin sebagai <i>input</i> atau <i>output</i>  |
| <i>digitalRead(pin)</i><br>contoh: <i>value=digitalRead(Pin);</i>           | Intruksi yang digunakan untuk membaca <i>input</i> dari suatu pin yang hasilnya berupa <i>HIGH</i> (1) atau <i>LOW</i> (0). Pin dapat diartikan sebagai suatu variabel atau konstanta 0-13 yang mewakili <i>input</i> atau <i>output</i>                                  |
| <i>digitalWrite(pin,value)</i><br>contoh:<br><i>digitalWrite(pin,HIGH);</i> | Instruksi yang digunakan untuk memberi nilai <i>output HIGH</i> (1) atau <i>LOW</i> (0) pada <i>pin digital</i> . <i>Pin digital</i> dapat diartikan sebagai suatu variabel atau konstanta 0-13 yang mewakili <i>input</i> atau <i>output</i> dari <i>board arduino</i> . |

Sumber: (Andrianto &amp; Darmawan, 2017:54)

6. *Analog***Tabel 2.12** Penamaan fungsi *Analog* pada bahasa C

| Instruksi  | Keterangan   |
|--|--|
| <i>analogRead(pin)</i><br>contoh:<br><i>value=analogRead(pin);</i>       | Intruksi yang digunakan untuk membaca nilai <i>input analog</i> dengan resolusi 10 <i>bit</i> . Intruksi ini berlaku pada pin A0-A5. Nilai hasil pembacaan dari 10 <i>bit</i> adalah antara 0 sampai 1023. |
| <i>analogWrite(pin,value)</i><br>contoh:<br><i>analogWrite(pin,255);</i> | Instruksi yang berfungsi untuk memberi nilai PWM ( <i>Pulse Width Modulation</i> ) pada <i>output</i> . Nilai PWM berkisar antara 0-255.   |

Sumber: (Andrianto &amp; Darmawan, 2017:54)



## 7. Fungsi lainnya

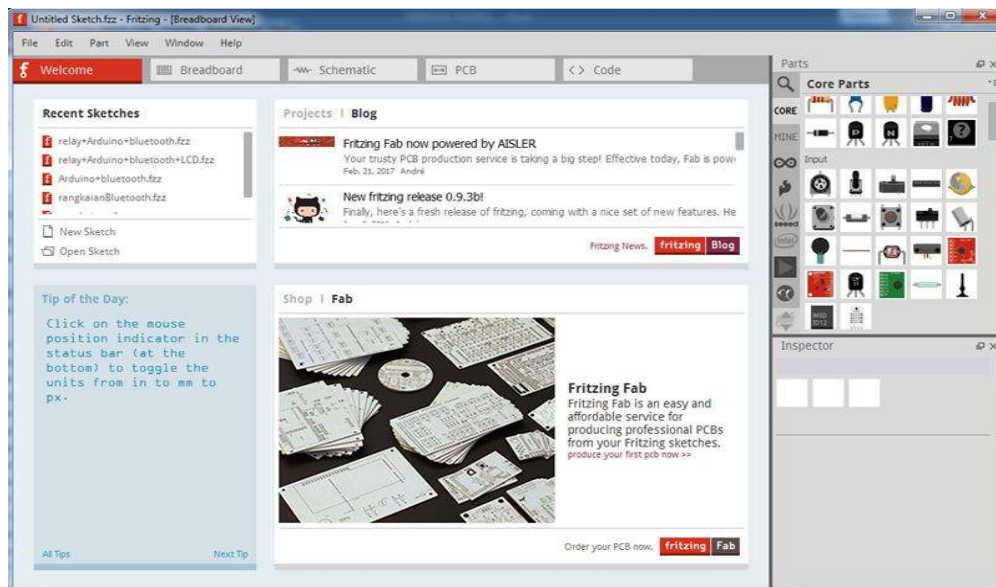
**Tabel 2.13** Penamaan fungsi lainnya pada bahasa C

| <b><i>Instruksi</i></b>  | <b><i>Keterangan</i></b>   |
|--|--|
| <i>delay(ms)</i><br>contoh:<br><i>delay = (1000);</i>  | Untuk memberi jeda waktu sebelum ke program selanjutnya dalam satuan milli detik.  |
| <i>millis()</i><br>contoh:<br><i>value = millis;</i>   | Untuk mengambil nilai waktu sejak program dijalankan hingga program berhenti atau dimatikan.   |
| <i>serial.begin(rate)</i><br>contoh:<br><i>void setup() {</i><br><i>serial.begin(9600);</i><br><i>}</i>                        | Instruksi untuk membuka <i>port</i> data <i>serial</i> baik dalam komunikasi <i>serial</i> mengirim atau menerima data. <i>Rate serial</i> yang digunakan untuk komunikasi <i>serial</i> yaitu 9600.           |
| <i>Serial.print()</i><br><i>serial.println(data)</i><br>Contoh:<br><i>Serial.print("arduino");</i><br><i>Serial.println();</i> | <i>serial.print()</i> adalah intruksi yang digunakan untuk mengirimkan data ke <i>serial port</i> .<br><i>serial.println(data)</i> adalah instruksi yang digunakan untuk mengirimkan data <i>serial port</i> . |
| <i>Serial.read()</i><br>Contoh:<br><i>z=Serial.read();</i>   | Merupakan instruksi untuk menerima data dari <i>serial port</i> .  |
| <i>Serial.available()</i><br>Contoh:<br><i>if (Serial.available() {</i><br><i>z = Serial.read();</i><br><i>}</i>               | Merupakan instruksi untuk mendeteksi apakah menerima data dari <i>serial port</i> .  |

Sumber: (Andrianto & Darmawan, 2017:55-57)

**2.2.3 Fritzing**

*Fritzing* adalah sebuah perangkat lunak gratis dan merupakan aplikasi *open source* yang didirikan oleh komunitas *online*. Perangkat lunak ini digunakan untuk mendesain PCB dua muka (*double shield*) dan dapat dikirim ke produsen untuk diproduksi secara massal. Selain itu *fritzing* juga digunakan untuk dokumentasi dan melakukan pemeriksaan desain rangkaian yang dibuat (Andrianto & Darmawan, 2017:179).



**Gambar 2. 11** Menu Awal Program Fritzing  
Sumber : Data Penelitian (2018)

Beberapa menu dari *fritzing* untuk mendesain rangkaian diantaranya:

1. Menu *breadboard* untuk merancang rangkaian menggunakan papan *breadboard* sebagai tempat dari komponen-komponen yang dipakai.
2. Menu *shcematic* untuk merancang rangkaian dengan simbol-simbol elektronika dalam penkoneksiannya
3. Menu PCB untuk memperlihatkan pengkoneksian antara komponen dalam satu papan PCB.
4. Menu *welcome* untuk memperlihatkan aktivitas *file* yang dibuka terakhir kali dan menu yang terhubung dengan blog komunitas *fritzing* apabila saat menggunakan internet.
5. Menu *code* untuk sarana pembuatan program yang dapat dihubungkan dengan program Arduino IDE.

6. Menu *bar* yang terdiri dari beberapa submenu diantaranya *file, edit, part, view, windows, routing* dan *help*.

### 2.3 Penelitian Terdahulu

Sebagai bahan pertimbangan dalam penelitian ini, penulis mencantumkan beberapa penelitian yang diambil dari beberapa jurnal ilmiah, yaitu :

1. Nama penulis : Liliana & Welman.J
- Judul Jurnal : *Prototype* Penerangan Rumah Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega8535
- Volume/ISSN : Vol.11,No.2 Juni 2014/1693-2390
- Kesimpulan : Berhasil merancang *prototype* penerangan rumah berbasis ATmega 8535 dengan menggunakan sensor PIR dan LDR, dimana sensor LDR dan PIR ini memegang peranan penting pada penerangan lampu rumah. Dimana setiap ruangan di kontrol sebagai berikut:
  - A. Ruang tamu, pukul 06.00 – 18.00 kondisi lampu mati, tetapi jika ada orang dan cuaca diluar mendung maka lampu akan hidup, pada pukul 18.00 – 21.00 lampu akan hidup, dari pukul 21.00 – 06.00 lampu akan mati tetapi akan hidup jika ada orang yang masuk keruangan tersebut.

B. Kamar tidur, dari pukul 06.00 – 21.00 kondisi lampu mati, tapi bila ada orang, maka lampu akan hidup. Dari pukul 21.00 – 06.00 lampu utama akan hidup bila orang di dalamnya, jika selama 30 menit orang tidak keluar maka lampu utama akan mati dan berpindah ke lampu tidur.

C. Kamar mandi apabila ada orang, lampu akan hidup dan akan mati apabila sudah tidak ada orang didalamnya.

D. Ruang keluarga, dapur, tangga dan garasi, dari 6.00 – 18.00 lampu dalam kondisi mati, tetapi jika diluar cuaca mendung lampu akan hidup, dan sepanjang malam lampu hidup

E. Teras, lampu akan mati sepanjang hari dan sebaliknya akan hidup sepanjang malam (Welman, 2019).

2. Nama Penulis : Shendy Irene Langi & dkk
- Judul Jurnal : Kipas Angin Otomatis Dengan Menggunakan Sensor Suhu
- Volume/ISSN : 2014/2301-8402
- Kesimpulan : Berdasarkan penelitian dan pembahasan dalam perancangan sistem pengendalian peralatan elektronik pengujian yang dilakukan maka dapat

disimpulkan beberapa hal terkait dengan pelaksanaan dan hasil penelitian yakni Proses menguatkan sinyal output sensor suhu LM35 ini diperlukan pada aplikasi pemroses sinyal analog. *Driver* sensor suhu LM35 merupakan penguat sederhana yang berfungsi untuk memperkuat sinyal/tegangan *output* analog sensor suhu LM35. Rangkaian komparator ini menggunakan tegangan referensi 5 volt dan dibagi dengan *resistor* 10k. Jadi nilai tegangan yang masuk pada tiap pin negatif *op-amp* berbeda sesuai prinsip dari pembagi tegangan. kemudian *output* dari *opamp* dihubungkan pada gerbang *ex-or* agar nyala *outputnya* bergantian (Langi, 2014).

3. Nama Penulis : Faizatul Fitri & Wildian
- Judul Jurnal : Rancang Bangun Modul Alat Ukur *Medical Check Up* Berbasis Mikrokontroler Atmega8535
- Volume/ISSN : Vol.7 No.1 Maret 2015/1979-4657
- Kesimpulan : Berdasarkan penelitian dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa modul alat ukur *medical check-up* untuk temperatur tubuh, tekanan darah, dan detak jantung telah berhasil dirancang dengan ketepatan pengujian temperatur

tubuh sebesar 97.48%, tekanan darah *systole* sebesar 97.40%, tekanan darah *dyastole* sebesar 89.04%, detak jantung sebesar 90.36%. Modul alat ukur *medical check-up* menggunakan 2 buah LCD 2x16 karakter sebagai penampil hasil pengukuran. Temperatur tubuh dan tekanan darah ditampilkan dalam 1 LCD, sedangkan detak jantung ditampilkan pada LCD lainnya. Ketiga besaran yang diukur tidak bisa ditampilkan dalam 1 LCD karena pengukuran detak jantung menggunakan sistem *counter* sedangkan pengukuran temperatur tubuh dan tekanan darah melibatkan ADC mikrokontroler yang nilainya berubah setiap terjadi perubahan input (Fitri, Fisika, Universitas, Unand, & Manis, 2015).

4. Nama Penulis : Ahmad Fatony & dkk
- Judul Jurnal : Rancang Bangun Alat Pembelajaran *Microcontrol-Ler* Berbasis Atmega 328 di Universitas Serang Raya
- Volume/ISSN : Vol.2 No.1 Maret 2015/2406-7783
- Kesimpulan : Setelah melakukan perencanaan dan pembuatan alat pembelajaran kemudian dilakukan pengujian, maka dapat diambil beberapa kesimpulan tentang

alat pembelajaran *microcontroller* yaitu sebagai berikut:

1. Alat pembelajaran ini dapat mempermudah orang yang awam dalam dasar elektronika tetapi dapat dengan cepat mempelajari *microcontroller* serta aplikasinya. Cara kerja alat ini berbasis mikrokontroler atmega328
2. Rangkaian alat pembelajaran ini dapat dikembangkan untuk pengembangan aplikasi yang lainnya.
3. Pemrograman yang digunakan yaitu program Bahasa C (Atmega et al., 2015).

5. Nama Penulis : Husnibes Muchtar & Asep Hidayat
- Judul Jurnal : Implementasi *Wavecom* Dalam *Monitoring* Beban Listrik Berbasis Mikrokontroler.
- Volume/ISSN : Vol.9 No.1 Januari 2017/2085-1669
- Kesimpulan : Setelah membangun algoritma serta melakukan pengujian pada program dan *System Monitoring* arduino, ada beberapa hal yang dapat disimpulkan :
- 1) Algoritma yang digunakan pada sistem ini telah dirancang sesuai dengan apa yang telah di rumuskan, dimana perangkat dapat beroperasi sesuai dengan Perintah Arduino.

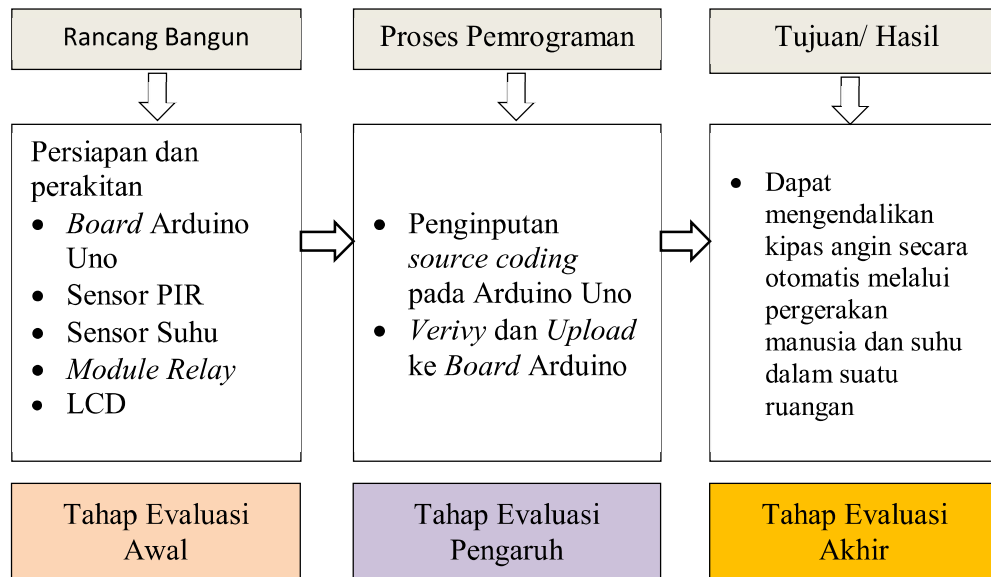
2) Sistem dapat bekerja hanya dengan 1 nomor *handphone* yang telah didaftarkan melalui Program Arduino yang kemudian akan ditampilkan lewat perantara SMS pada *handphone* tersebut.

3) Jumlah beban & tarif listrik akan ditentukan berdasarkan dari pemakaian listrik, semakin banyak beban yang digunakan konsumen maka semakin besar tarif listrik yang akan tampil pada SMS (Muchtari, Hidayat, Elektro, Teknik, & Muhammadiyah, 2017).

#### **2.4 Kerangka Berpikir**

Menurut (Sudaryono, 2015: 21). bahwa kerangka berpikir adalah model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah penting. Kerangka berpikir yang baik akan menjelaskan peraturan antar variabel yang akan diteliti. Berikut ini merupakan kerangka pemikiran yang dibuat penulis untuk kebutuhan penelitian:





**Gambar 2. 12** Kerangka Berfikir  
 Sumber: Data Penelitian (2018)

**BAB III**  
**METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT**

**3.1 Metode Penelitian**

Metode penelitian merupakan proses pengumpulan data dan analisis data yang dilakukan secara sistematis dan logis untuk mencapai tujuan-tujuan tertentu. Metode penelitian bertujuan untuk mengembangkan dan menguji teori supaya dapat menjelaskan dan meramalkan hal-hal yang ilmiah (Sudaryono, 2015).

**3.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

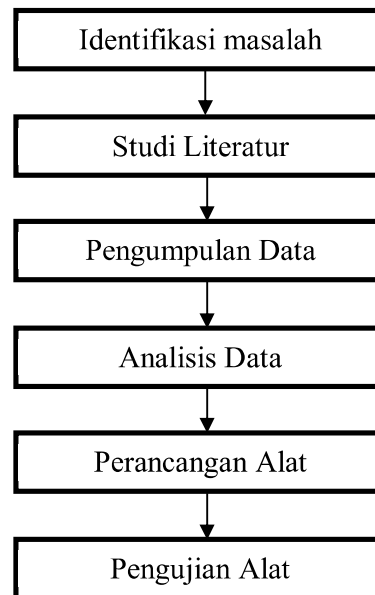
Penelitian dilakukan dengan landasan waktu yang telah di rencanakan jadwal penelitian pada tabel di bawah ini. Jadwal penelitian ini dilakukan dari pemilihan topik hingga pengumpulan skripsi yang dilakukan selama 6 bulan dimulai dari pemilihan topic tepatnya pada tanggal 3 september 2018 hingga pengumpulan skripsi pada akhir bulan februari 2019. Tabel 3.1 di bawah ini adalah jadwal penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini.

**Tabel 3.1 Waktu Penelitian**

| Kegiatan        | Waktu Kegiatan |   |   |   |              |   |   |   |               |   |   |   |               |   |   |   |              |   |   |   |               |   |   |   |
|-----------------|----------------|---|---|---|--------------|---|---|---|---------------|---|---|---|---------------|---|---|---|--------------|---|---|---|---------------|---|---|---|
|                 | September 2018 |   |   |   | Oktober 2018 |   |   |   | November 2018 |   |   |   | Desember 2018 |   |   |   | Januari 2019 |   |   |   | Februari 2019 |   |   |   |
|                 | Minggu         |   |   |   | Minggu       |   |   |   | Minggu        |   |   |   | Minggu        |   |   |   | Minggu       |   |   |   | Minggu        |   |   |   |
|                 | 1              | 2 | 3 | 4 | 1            | 2 | 3 | 4 | 1             | 2 | 3 | 4 | 1             | 2 | 3 | 4 | 1            | 2 | 3 | 4 | 1             | 2 | 3 | 4 |
| Pemilihan Topik |                |   |   |   |              |   |   |   |               |   |   |   |               |   |   |   |              |   |   |   |               |   |   |   |



diaplikasikan pada tahap pembuatan. Tahapan-tahapan secara keseluruhan dapat digambarkan melalui diagram alur di bawah ini (gambar 3.1):



**Gambar 3. 4** Tahap Penelitian  
Sumber: Data Penelitian (2018)

Berikut ini merupakan penjelasan dari tahap-tahap penelitian pada gambar di atas:

1. Identifikasi masalah

Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah penelitian dan menentukan batasan masalah yang akan dibahas dalam penelitian bertujuan agar peneliti mengetahui permasalahan secara spesifik sehingga dapat lebih mudah dan fokus untuk menyelesaikan masalah tersebut melalui penelitian.

2. Studi literatur

Dalam studi literatur yang dilakukan oleh peneliti dengan mengumpulkan, membaca, dan memahami referensi teoritis yang berasal dari buku-buku teori, buku elektronik (*ebook*), jurnal-jurnal penelitian, *datasheet* komponen, dan

sumber pustaka yang berhubungan dengan penelitian. Referensi yang berhubungan dengan topik penelitian yaitu mikrokontroler Arduino, Sensor PIR, Sensor Suhu, modul *relay*, Arduino IDE, dan *Fritzing*.

### 3. Pengumpulan Data

Tahapan berikutnya yaitu pengumpulan data yang diperoleh dari referensi-referensi yang sudah ada pada proses sebelumnya. Pengumpulan data akan diperoleh data – data yang dibutuhkan oleh peneliti dalam penelitian. Data yang dikumpulkan berupa mengenai mikrokontroler Arduino, Sensor PIR, Sensor Suhu, modul *relay*, Arduino IDE, dan *Fritzing*.

### 4. Analisis data

Tahapan ini dilakukan pengolahan data-data yang sudah didapat dari pengumpulan data agar menambah pemahaman tentang penelitian dan bermanfaat untuk mengatasi permasalahan yang terjadi saat penelitian dilakukan.

### 5. Perancangan alat

Tahap ini peneliti melakukan perancangan produk yang terdiri dari perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras terdiri dari perancangan mekanik dan perancangan elektrik. Pada perancangan mekanik dilakukan untuk pembuatan kotak penampung komponen elektronika dan komponen pendukung lainnya. Perancangan elektrik dilakukan untuk perakitan komponen elektronika dan elektrik. Sedangkan perancangan perangkat lunak dilakukan dengan cara *coding* dan *drop drag*.

## 6. Pengujian alat








Tahap akhir pengujian alat dilakukan untuk mengetahui keberhasilan alat yang di rancang. Dalam tahap ini terdapat dua macam pengujian yaitu pengujian *hardware* dan pengujian *software*.

### 3.1.3 Peralatan yang digunakan

Dalam melakukan perancangan sistem ini, dibutuhkan beberapa alat, bahan, serta program aplikasi pendukung, yang dikelompokkan menjadi 3 bagian, yaitu:

#### 1. Perangkat Keras (*Hardware*)

**Tabel 3. 4** Komponen Perangkat Keras

| No. | Nama                                    | Jumlah | Gambar  |
|-----|---|--------|---|
| 1   | <i>Arduino Uno</i>                      | 1 buah |  |
| 2   | Modul <i>relay 4 channel</i>            | 1 buah |  |
| 3   | Sensor PIR ( <i>Passive Infra Red</i> ) | 1 buah |  |
| 4   | Sensor Suhu LM35                        | 1 buah |  |
| 5   | LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> )   | 1 buah |  |
| 6   | Kipas Angin ( <i>Prototipe</i> )        | 1 buah |  |
| 7   | Saklar Kipas Angin                      | 1 buah |  |











Sumber: Data Penelitian (2018)

## 2. Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak yang digunakan antara lain sistem operasi *Windows 10*, *Arduino IDE 1.8.0* (diakses secara *online* melalui *browser* pada laptop) dan Aplikasi *Fritzing*.

## 3. Alat pendukung

**Tabel 3. 5** Alat Pendukung

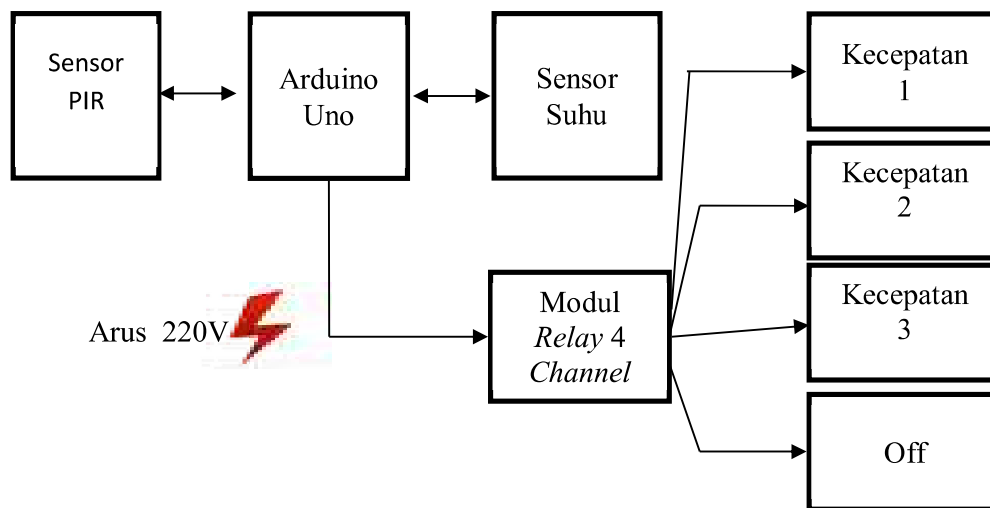
| No. | Nama                   | Jumlah     | Gambar  |
|-----|------------------------|------------|---|
| 1   | Multimeter (alat ukur) | 1 buah     |    |
| 2   | Kabel <i>jumper</i>    | secukupnya |    |
| 3   | Solder listrik         | 1 buah     |    |
| 4   | Timah                  | secukupnya |  |
| 5   | Penyedot timah         | 1 buah     |  |
| 6   | Tang potong            | 1 buah     |  |
| 7   | Meteran                | 1 buah     |  |
| 8   | Obeng                  | 1 buah     |  |
| 9   | Lem Listrik            | 1 buah     |  |
| 10  | Kabel                  | secukupnya |  |

Sumber: Data Penelitian (2018)

## 3.2 Perancangan Alat

### 3.2.1 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Pada perancangan perangkat keras ini ada beberapa komponen/perangkat yang dibutuhkan meliputi : Perancangan Mekanik dan Perancangan Elektrik.

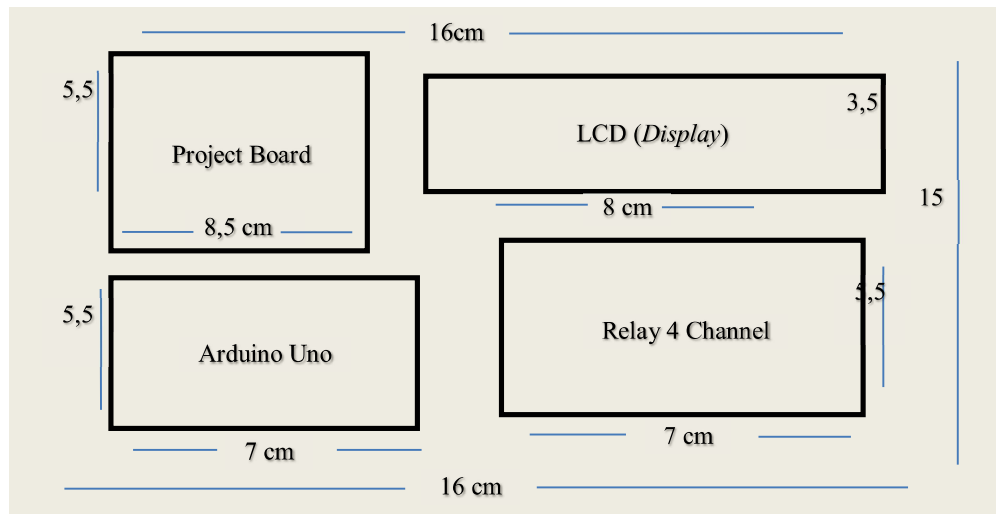


**Gambar 3. 5** Perencanaan Perancangan Alat  
Sumber: Data Penelitian (2018)

#### 1. Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik yang dibuat merupakan sebuah desain konstruksi dan susunan dari komponen-komponen yang akan digunakan dalam membangun alat. Dalam perancangan mekanik ini dibuat dari papan *arcyllic* dengan pada papan yang dirancang akan dipasang *hardware* elektronika yang diperlukan untuk fitur pengendali kipas angin seperti Arduino Uno, modul *relay* 4 chanel, sensor PIR dan sensor suhu.

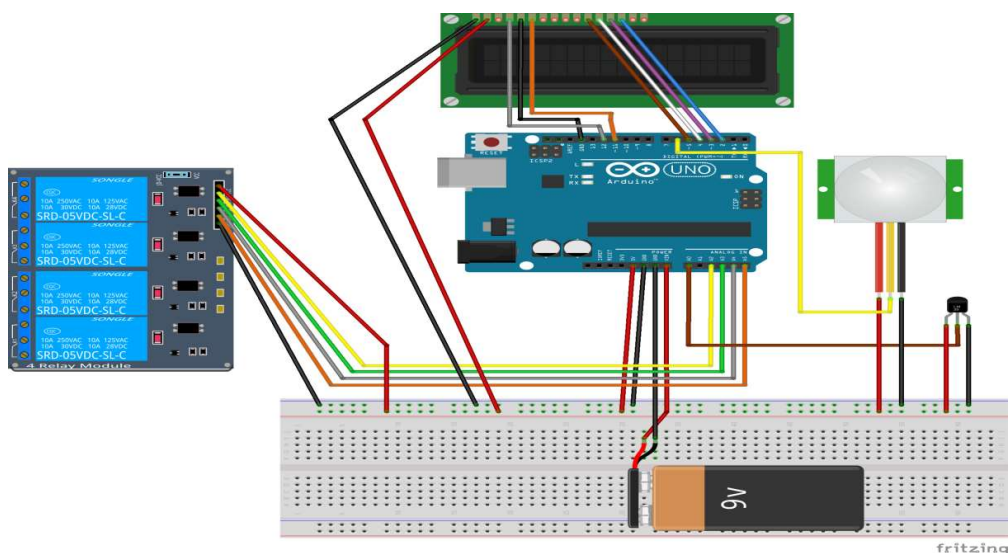




**Gambar 3. 6** Perancangan Mekanik  
Sumber: Data Penelitian (2018)

## 2. Perancangan Elektrik

Perancangan elektrik menjelaskan *hardware* elektronika yang digunakan untuk membangun dalam pembuatan alat atau produk, berikut komponen hardwarenya:



**Gambar 3. 4** Desain Sistem *Hardware* dari Alat Pengendali Kipas Angin Otomatis  
Sumber: Data Penelitian (2018)

- a) Arduino Uno yang berfungsi sebagai pengendali yang mengatur jalannya proses kerja dari rangkaian elektronik *digital* yang mempunyai masukan dan keluaran yang dikendalikan dengan sebuah program.

**Tabel 3. 6** Bagian-bagian dari Arduino

| Bagian           | Keterangan  |
|------------------|---|
| USB Connector    | Berfungsi untuk memuat program dari komputer ke dalam <i>board</i> , komunikasi <i>serial</i> antara <i>board</i> dengan komputer dan memberi daya listrik ke <i>board</i> .  |
| Digital I/O Pin  | 14 <i>pin Input / output digital</i> (0 – 13)<br>Berfungsi sebagai <i>input</i> atau <i>output</i> , dapat diatur oleh program.<br>Khusus untuk 6 buah pin 3,5,6,9,10 dan 11 dapat juga berfungsi sebagai <i>pin analog output</i> , dimana tegangan outputnya dapat diatur. Nilai sebuah <i>pin output analog</i> dapat diprogram antara 0 – 255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5 Volt. |
| Analog Input Pin | 6 <i>pin input analog</i> 0-5 (A0-A5)<br><i>Pin</i> ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor <i>analog</i> , seperti sensor suhu. Program dapat membaca nilai sebuah <i>pin input</i> antara 0 -1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5 Volt.   |
| Reset Button     | Untuk me- <i>reset</i> papan, sehingga program akan mulai lagi dari awal. Perhatikan bahwa tombol <i>reset</i> ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan <i>microcontroller</i> .   |
| Microcontroller  | IC 1 – <i>Microcontroller</i> Atmega 328.<br>Komponen utama dari papan Arduino, didalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM.   |
| Power Jack       | Sumber daya eksternal, papan arduino dapat diberikan tegangan DC antara 6 - 12 Volt.  |

Sumber: Data Penelitian (2018)

- b) Sensor PIR (*Passive*) berfungsi sebagai pengaturan *on/off* kipas angin dengan mendeteksi pergerakan manusia dalam suatu ruangan.

**Tabel 3.5** Bagian-bagian dari sensor (PIR)

| Bagian       | Keterangan   |
|--------------|--|
| Fresnel Lens | Berfungsi memfokuskan pada sinar terang  |
| IR Filter    | Mampu menyaring panjang gelombang sinar <i>infrared</i> pasif antara 8-14 <i>micrometer</i> , sehingga panjang gelombang yang dihasilkan dari tubuh manusia yang berkisar antara 9-10 <i>micrometer</i> ini saja yang dapat di deteksi oeh sensor. |
| Pyroelectric | Penangkap pancaran sinar inframerah yang bisa menghasilkan   |

|                   |   |
|-------------------|---|
| Sensor            | arus listrik.   |
| <i>Amplifier</i>  | Sebuah sirkuit <i>amplifier</i> yang ada menguatkan arus yang masuk pada material <i>pyroelectric</i> . |
| <i>Komparator</i> | Membandingkan arus yang sudah dikuatkan oleh <i>amplifier</i> sehingga menghasilkan output              |

Sumber: Data Penelitian (2018)

- c) Sensor suhu LM35 berfungsi sebagai pengendali kecepatan kipas angin dengan cara mendeteksi adanya perbedaan suhu dalam suatu ruangan.

**Tabel 3.6 Datasheet Sensor Suhu LM35**

| Pin       | Fungsi  |
|-----------|---|
| $V_{out}$ | <i>Output analog</i> sensor suhu  |
| GND       | Pin <i>ground</i> Perangkat, sambungkan ke terminal negatif pasokan daya. |
| $+V_s$    | Pin catu daya positif.  |

Sumber: Data Penelitian (2018)

- d) Modul *relay 4 channel* berfungsi sebagai penghubung untuk mengendalikan peralantaran listrik oleh mikrokontroler arduino. *Relay* dibutuhkan karena dalam implementasinya, sebuah perangkat elektronika yang beroperasi pada tegangan rendah digunakan untuk dapat mengaktifkan perangkat lain yang beroperasi pada tegangan tinggi dan *relay* dalam hal ini dapat digunakan untuk mengakomodir kebutuhan tersebut.

**Tabel 3.7 Input Datasheet Relay 4 Channel**

| Bagian | Keterangan   |
|--------|--|
| VCC    | 5 Volt DC<br><i>Connected to positive supply voltage (supply power according to relay voltage)</i> |
| IN 1   | <i>Signal triggering terminal 1</i> pada modul <i>relay</i>  |
| IN 2   | <i>Signal triggering terminal 2</i> pada modul <i>relay</i>  |
| IN 3   | <i>Signal triggering terminal 2</i> pada modul <i>relay</i>  |
| IN 4   | <i>Signal triggering terminal 2</i> pada modul <i>relay</i>  |
| GND    | <i>Connected to supply ground</i>  |

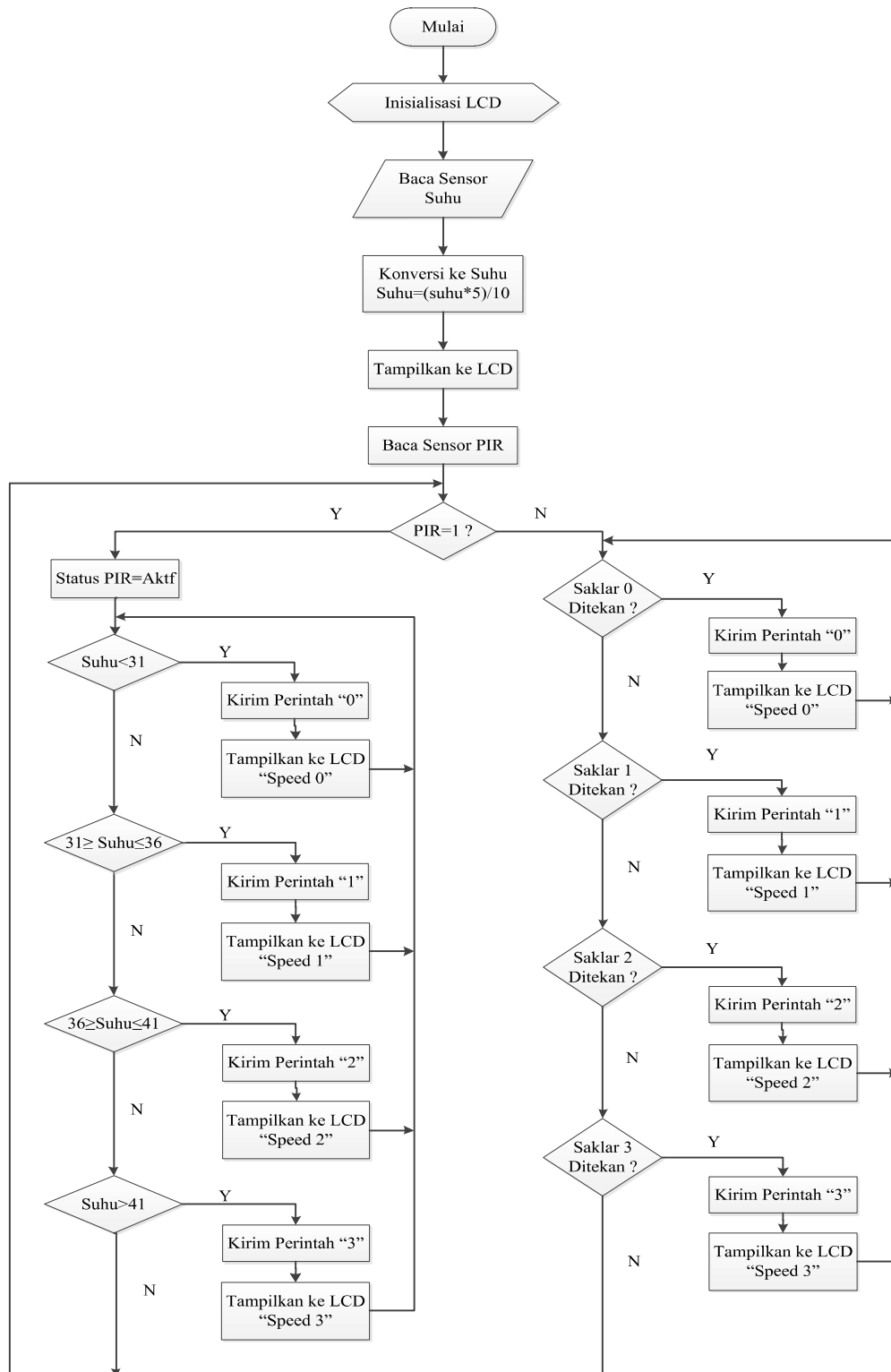
Sumber: Data Penelitian (2018)

### 3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

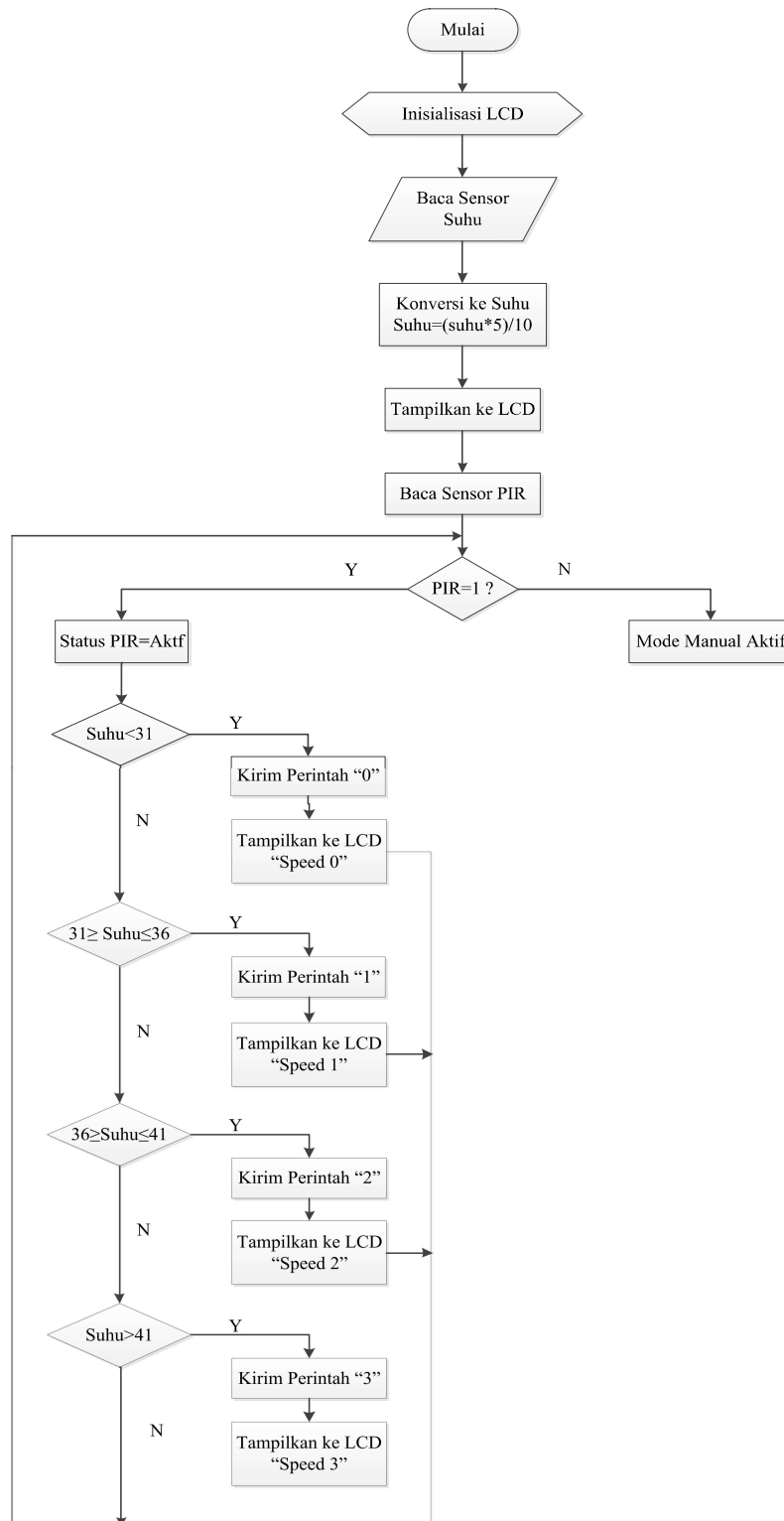
Perancangan perangkat lunak dibahas dengan menggunakan diagram alir (*flowchart*). Spesifikasi fungsional perangkat lunak yang dirancang harus dapat ditentukan melalui fungsi masukan (*input*) dan keluaran (*output*) program.

Alat pengendali kipas angin otomatis menggunakan sistem *open loop*, dimana suhu ruangan yang terbaca oleh sensor suhu digunakan untuk mengontrol putaran dari kipas. Secara teknis kipas angin tidak mendinginkan ruangan. Kipas angin dapat menjadi solusi untuk "mendinginkan" di ruangan yang sirkulasi udaranya bagus. Kipas angin tidak mendinginkan tetapi memberi sensasi dingin, karena efek dingin yang dirasakan manusia merupakan suhu kulit maka dari itu menggunakan sistem *open loop*. Pada perancangan perangkat lunak ini, kipas akan berputar saat sensor pir (*passive infrared*) mendeteksi adanya pergerakan manusia dan temperatur suhu yang terbaca pada sensor suhu memenuhi yang telah ditentukan yang digunakan untuk mengontrol putaran kipas tersebut. Saat sensor PIR (*Passive Infrared*) aktif setelah itu dibandingkan dengan suhu yang terbaca pada sensor suhu. Disini sensor PIR (*Passive Infrared*) akan mendeteksi setiap pergerakan dan setelah itu program akan mengerjakan delay waktu sebesar 1 menit, dimana jika dalam menghitung delay waktu 1 menit sensor PIR (*Passive Infrared*) tidak aktif lagi, maka kipas akan dimatikan. Jadi disini diasumsikan bahwa tidak ada orang dalam ruangan karena tidak terdeteksi pergerakan lagi. Namun jika dalam menghitung delay sensor sudah aktif lagi maka kipas tetap berputar dan perhitungan di atur kembali untuk menghitung delay waktu 1 menit.

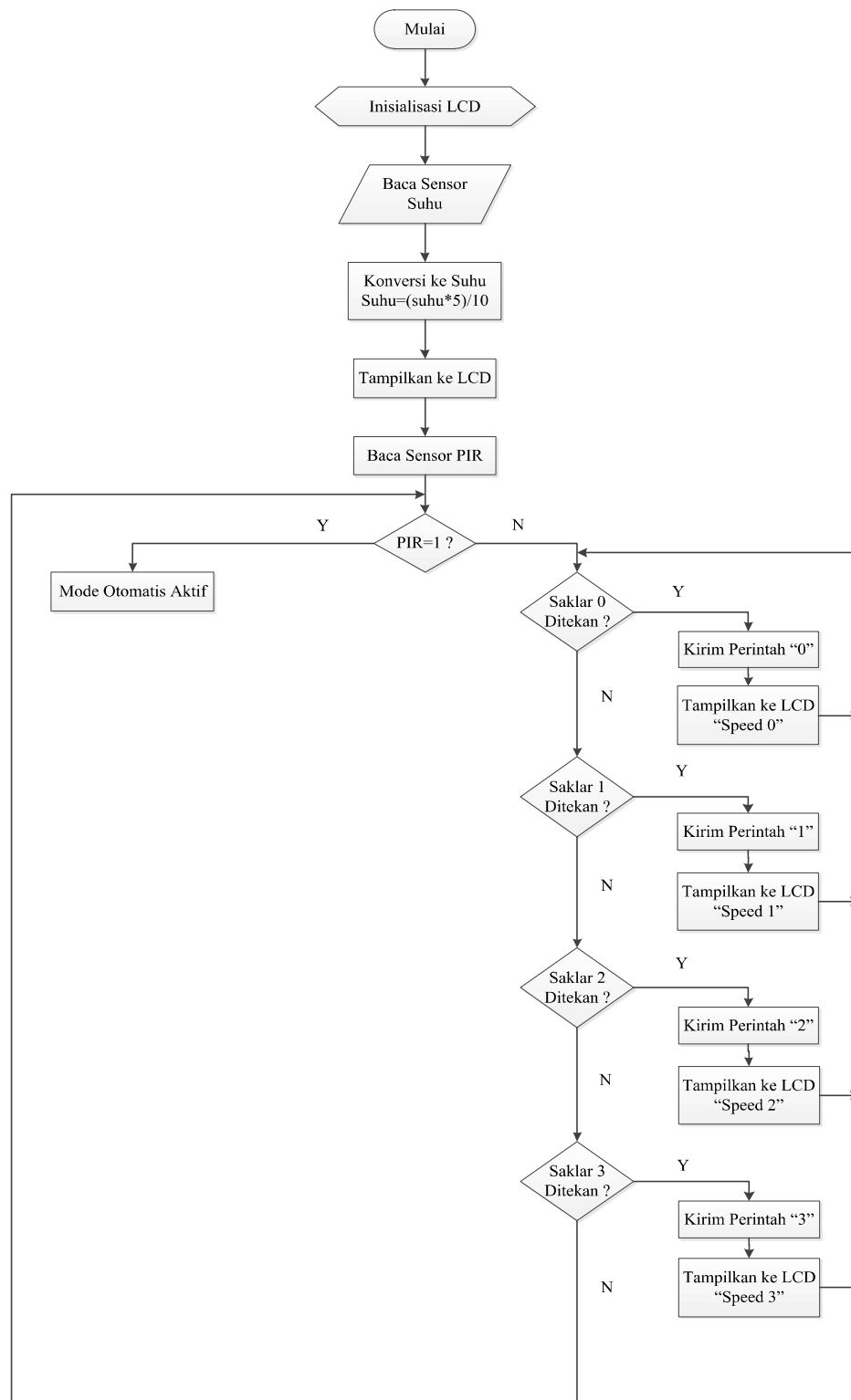
Pada tahap awal pembuatan program perlu diidentifikasi bentuk algoritma dan rancangan diagram alirnya (*flowchart*). Diagram alir tersebut merupakan panduan dalam hal penyusunan instruksi serta untuk mengefektifkan program agar tidak tumpang tindih sehingga hal tersebut mempengaruhi pemakaian memori program pada ATMEGA328. Diagram alur (*flowchart*) dalam perancangan tugas akhir ini, seperti gambar di bawah ini.



**Gambar 3.5** Flowchart Proses Perintah Keseluruhan  
Sumber: Data Penelitian (2018)

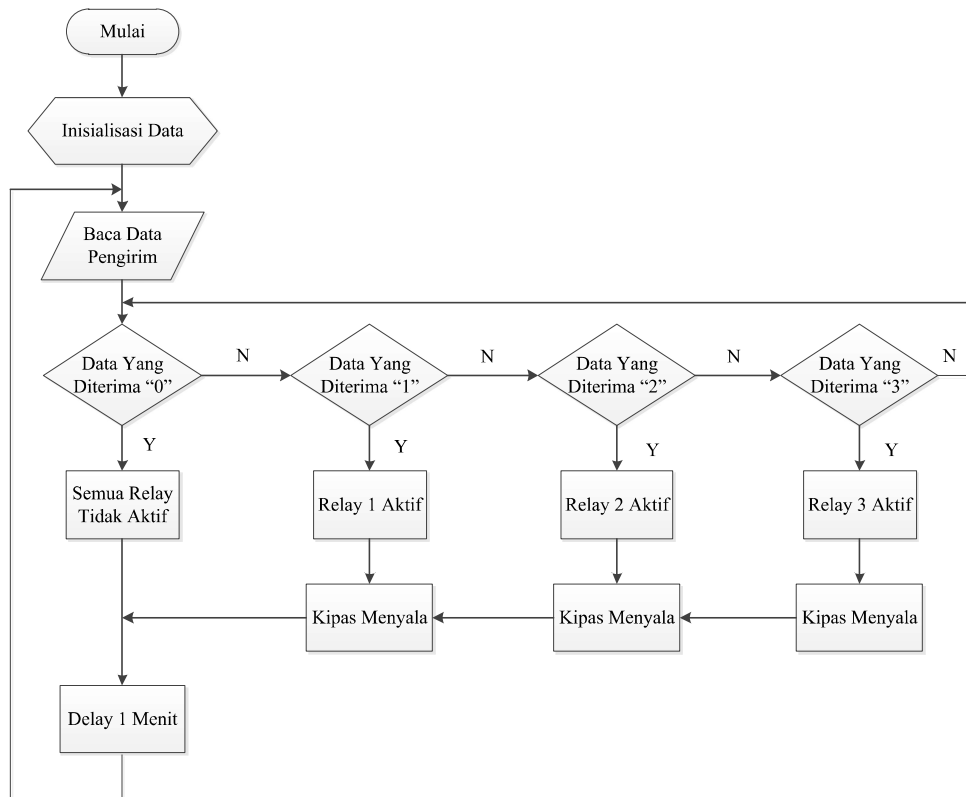


**Gambar 3.6** Flowchart Proses Perintah Kipas Dengan Mode Otomatis  
Sumber: Data Penelitian (2018)



**Gambar 3.7** Flowchart Proses Perintah Kipas Dengan Mode Manual  
Sumber: Data Penelitian (2018)





**Gambar 3.8.**Flowchart Bagian Relay  
Sumber: Data Penelitian (2018)