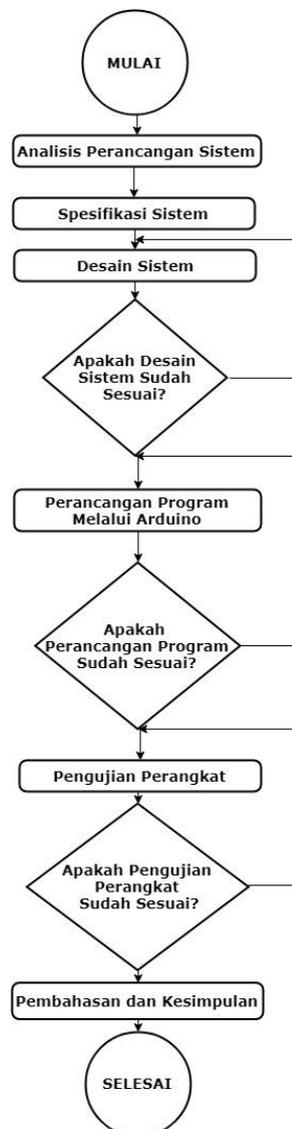


## BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan membahas tentang alur penelitian, metodologi penelitian, prosedur penelitian, waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan, mekanisme perancangan alat, perancangan perangkat keras (*hardware*), serta perancangan perangkat lunak (*software*) dan perancangan desain perangkat.

### 3.1 Alur Penelitian Tugas Akhir



Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian

Alur penelitian tugas akhir dimulai dari analisis perancangan sistem dan spesifikasi sistem, pada spesifikasi sistem akan berisi alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini baik dalam bentuk perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*). Setelah spesifikasi sistem didapat maka akan dilakukan pembuatan desain sistem yang akan dilanjutkan dengan pembuatan program di aplikasi arduino dan apabila program sudah didapat maka akan dilanjutkan dengan proses pengujian perangkat, pengujian alat terbagi menjadi dua yaitu pengujian alat secara fungsional komponen dan pengujian alat secara keseluruhan, setelah semua data didapat maka dilanjutkan ke bagian pembuatan laporan atau pembahasan dan kesimpulan.

### 3.2 Metodologi Penelitian

Metodologi merupakan suatu cara subyektif dan obyektif yang digunakan untuk memperoleh data seakurat mungkin, berdasarkan data-data yang diperoleh baik melalui *observasi* lapangan maupun melalui *manual book* dari tiap bagian alat yang digunakan untuk menyusun sistem keamanan rumah.

Metode yang dilakukan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir, yaitu :

- a. Metode Pustaka, dengan cara mempelajari buku-buku *literature* yang ada hubungannya dengan masalah yang dihadapi dalam pembuatan alat, baik karakteristik komponen, teknik penggunaannya, dan teknik merangkai komponen, serta teknik-teknik dasar yang digunakan dengan maksud untuk memperoleh data yang tepat.
- b. Metode Browsing, yaitu dengan mencari *literature* melalui internet dengan sumber yang terpercaya dan yang berhubungan dengan masalah yang dihadapi.
- c. Metode Perancangan, yaitu mendesain konsep yang telah dibuat, meliputi mekanis maupun elektronis.
- d. Diskusi, yaitu berdiskusi secara langsung dengan pembimbing tugas akhir maupun dengan kakak tingkat serta teman untuk memperoleh informasi yang berguna dalam menghadapi permasalahan yang terjadi selama proses pembuatan alat.

- e. Metode Penggabungan dan Pengujian, yaitu dilakukannya pengujian terhadap rangkaian yang telah dibuat sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum, yang dimulai dengan pengujian secara blok fungsional dan dilanjutkan dengan pengujian secara keseluruhan sistem.
- f. Analisis Data, merupakan analisa dari hasil pengujian alat tersebut yang dilakukan berulang agar didapatkan data yang valid.
- g. Pengambilan Kesimpulan, dari data yang di dapat, akan dihasilkan beberapa kesimpulan dan juga beberapa saran sebagai evaluasi dan pengembangan alat yang di buat.

### **3.3 Waktu dan Tempat Penelitian**

Waktu dan tempat yang digunakan untuk pengujian alat ini adalah Kost Pogung Dalangan No.20, RT 10, Sinduadi, Kecamatan Mlati, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Lokasi ini dipilih karena di lokasi tersebut tempat tinggal penulis sehingga penulis lebih mudah dalam menganalisis data yang didapat saat pengujian alat.

Adapun data yang akan diambil diantaranya adalah tegangan keluaran dari *regulator power supply*, tegangan keluaran dari *modul regulator step down* untuk menghidupkan *modul GSM SIM800L*, lebar *pulsa* serta *RPM* dari *motor servo*, pengujian kondisi motor servo terhadap sinyal sensor *PIR*, pengukuran jarak dari sensor *PIR*, respon dari *modul GSM SIM800L* ketika mendapatkan sinyal dari sensor *PIR*, serta tampilan di *webcam* ketika diakses melalui *smartphone*.

### **3.4 Alat dan Bahan**

Terdapat beberapa alat dan bahan yang dibutuhkan sebagai penunjang dalam proses pembuatan tugas akhir sistem monitoring keamanan rumah ini. Berikut adalah alat dan bahan yang dibutuhkan.

### 3.4.1 Peralatan Penunjang

Peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan tugas akhir ini terbagi menjadi dua macam yaitu perangkat keras dan perangkat lunak.

**Tabel 3.1 Peralatan Penunjang**

<b>Perangkat Keras</b>	<b>Perangkat Lunak</b>
Laptop	Arduino Software (IDE)
Multimeter Analog	Fritzing
<i>Smartphone</i>	Corel Draw x7
	Paint

### 3.4.2 Bahan Penelitian

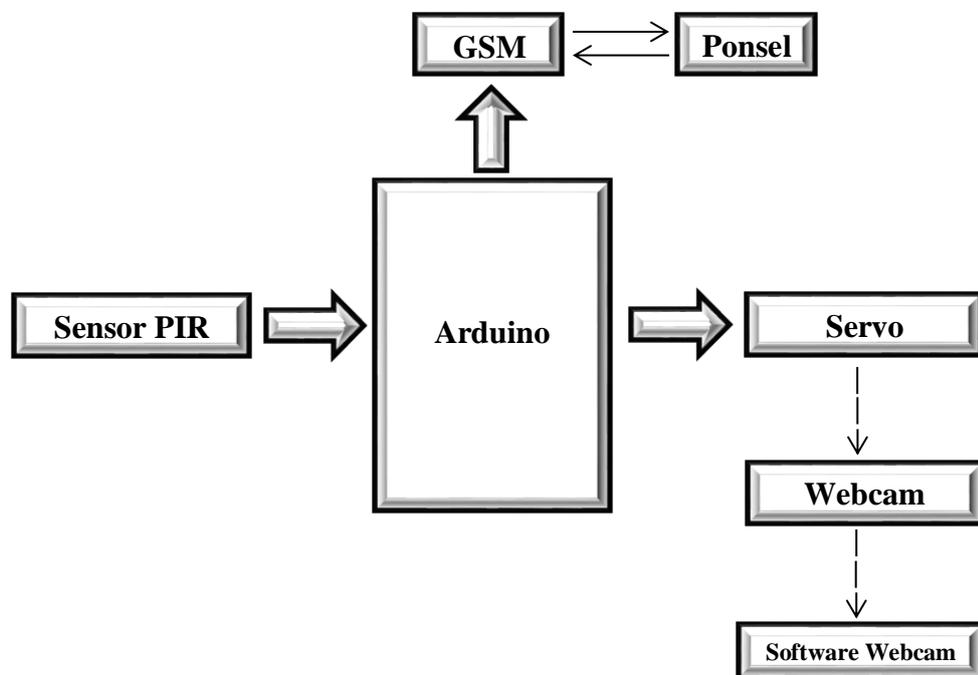
**Tabel 3.2 Bahan Penelitian**

<b>Bahan</b>	<b>Jumlah</b>
Mikrokontroler <i>Arduino UNO</i>	1
<i>Regulator DC-DC Step Down</i>	1
Sensor <i>PIR</i>	3
<i>Modul GSM SIM800L</i>	1
<i>Baterai LiPo 11.1V</i>	1
Kabel <i>Jumper</i>	21
<i>BreadBoard</i>	1

## 3.5 Mekanisme Perancangan Sistem

Pada bagian ini akan membahas tentang perancangan sistem alat dimulai dari perancangan perangkat keras (*Hardware*) hingga perancangan perangkat lunak (*Software*). Tahapan Perancangan terdiri dari blok *diagram* sistem, perancangan perangkat keras sistem, perancangan perangkat lunak sistem dan desain *casing* alat.

### 3.5.1 Blok *Diagram* Sistem



Gambar 3.2 Blok *diagram* sistem

Secara umum blok diagram rancangan sistem secara keseluruhan terdapat 3 bagian, yaitu :

#### 1. Bagian Input atau Masukan

Bagian masukan adalah yang menjadi kunci Utama untuk sistem keamanan rumah yaitu sensor *PIR*. Dalam sistem keamanan rumah sensor akan mendeteksi suatu gerakan yang menghasilkan sinyal *infrared*.

#### 2. Bagian Pengendali Utama

Bagian pengendali utama merupakan mikrokontroller *Arduino Uno*. Bagian pengendali utama merupakan bagian mengelolah data dari sensor masukan dan menjalankan sistem keseluruhan.

### 3. Bagian *Output* dan Notifikasi

Bagian keluaran berupa motor servo dan sebuah webcam yang terhubung dengan *software* dari *webcam*. *Software webcam* itu sendiri digunakan sebagai penampil dalam proses pemonitor di sebuah perangkat *handphone*. Bagian notifikasi merupakan bagian yang berfungsi untuk memberikan pemberitahuan atau bersifat seperti alarm. Pada perangkat ini menggunakan *Modul GSM SIM900A* sebagai notifikasinya, modul akan mengirimkan *SMS* pemberitahuan ke *handphone* pemilik. Pemilik pun bisa menghidupkan dan mematikan alarm dengan mengirimkan *SMS* khusus ke *modul GSM*.

Didalam *block diagram* menunjukkan sistem kerja secara umum. Pada perangkat ini terdapat catu daya dengan perangkat masukan yaitu sensor *PIR*, serta terdapat dua buah perangkat keluaran yaitu *motor servo* dan kamera *web*. Semua komponen yang terdapat didalam *block diagram* memerlukan spesifikasi yang sesuai agar perancangan alat yang dibuat dapat digabung menjadi sebuah sistem yang diinginkan.

Perangkat *power supply* atau catu daya yang digunakan sebesar 12V sebagai penyuplai tegangan agar bekerja dengan baik. Perangkat kendali menggunakan mikrokontroler *Arduino Uno* sebagai sistem pengolah masukan dan keluaran. Sensor *PIR* digunakan untuk membaca suatu aktivitas gerakan yang menghasilkan sinyal *infrared* dan kemudian akan memberikan perintah di *motor servo* yang mana setiap adanya pergerakan motor servo akan secara otomatis bergerak kearah dimana sinyal *infrared* tersebut terbaca.

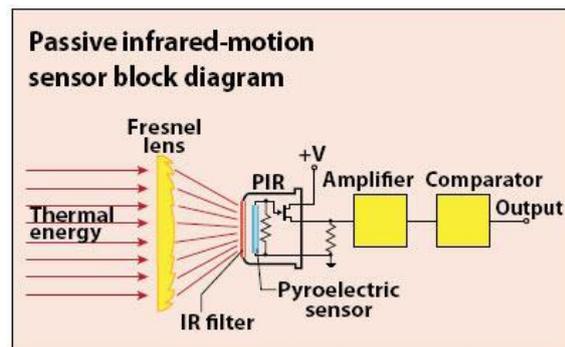
Perangkat notifikasi digunakan sebagai sistem pemberitahuan atau alarm apabila terjadi pergerakan. Perangkat *Webcam* yang digunakan berfungsi untuk memonitoring apabila terjadi suatu aktivitas yang terdeteksi oleh sensor, kamera akan mengikuti kemana arah sudut

terdeteksi secara otomatis dan kamera tersebut sudah otomatis tersambung dengan perangkat *handphone* yang dijadikan sebagai penampil proses monitor.

### 3.6 Perancangan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

#### 1. Sensor *PIR* (*Passive Infrared Receiver*)

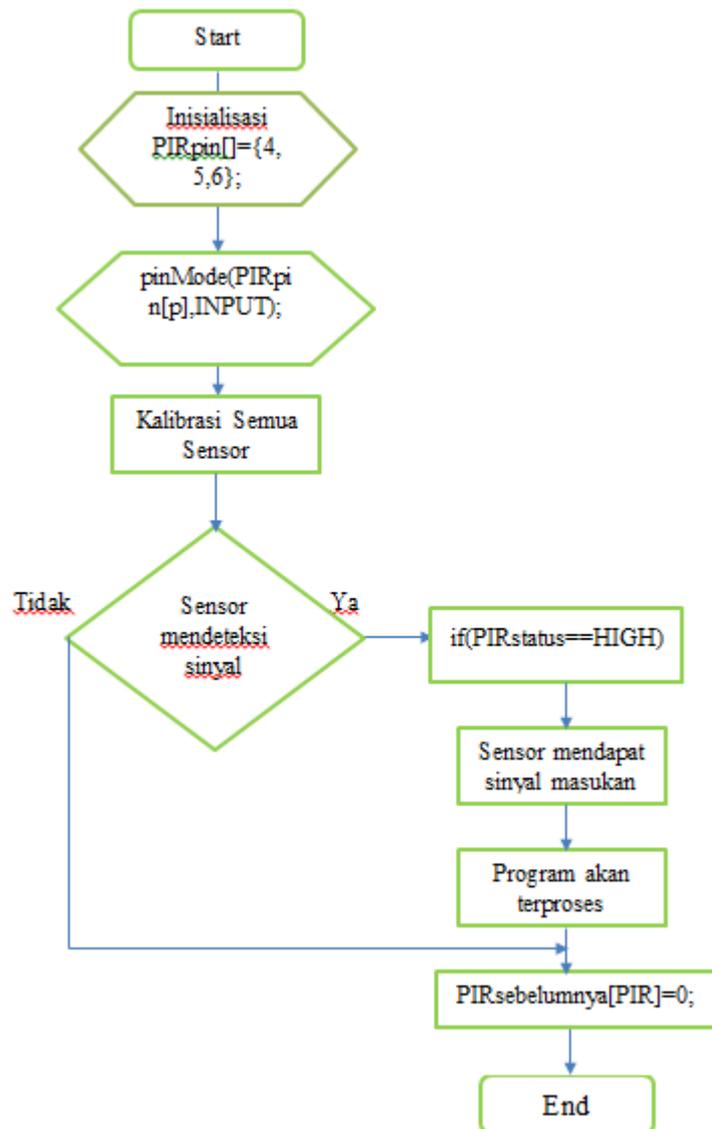
Sensor *PIR* atau sensor gerak berfungsi untuk membaca suatu pergerakan yang menghasilkan sinyal *infrared*. Pada sensor ini sinyal *infrared* akan secara otomatis terbaca dengan isyarat 1 dan 0, 1 menandakan sinyal *High* dan 0 menandakan sinyal *Low*.



Gambar 3.3 Blok *diagram* sensor *PIR*

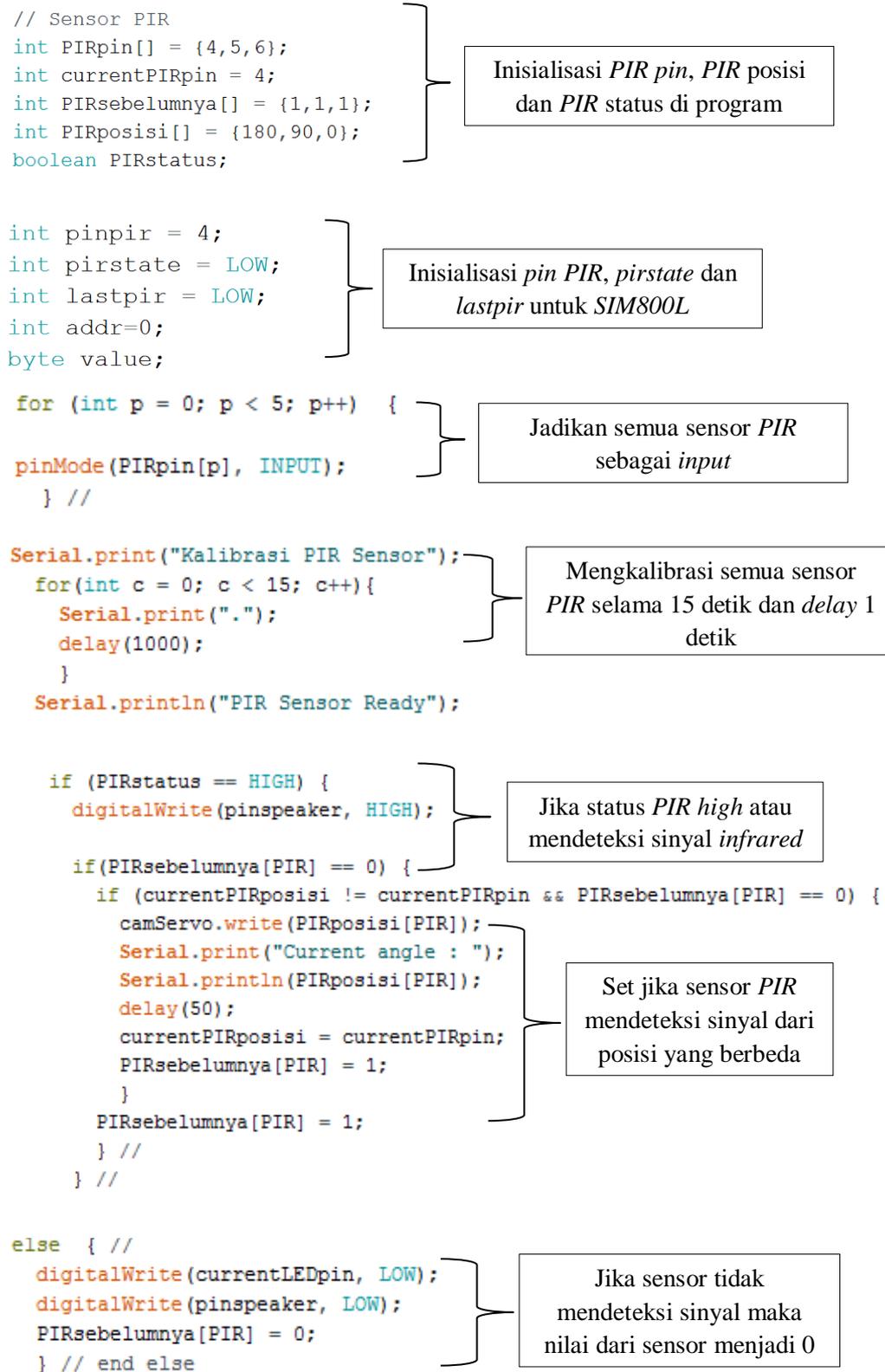
(Sumber : <https://bagusrifqyalistia.wordpress.com/2008/12/12/cara-kerja-sensor-pir/> )

Sensor *PIR* ini bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas nol mutlak. Seperti tubuh manusia yang memiliki suhu tubuh kira-kira 32 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.



Gambar 3.4 Flowchart Sensor PIR

Sensor PIR mempunyai 3 pin yang terdiri dari pin VCC, GND dan OUT, pada flowchart diatas dapat dilihat bahwa masing-masing sensor PIR mempunyai pin OUT yang terhubung dengan arduino. Ketika sensor mendeteksi pergerakan yang berdasarkan dari sinyal infrared maka sensor akan mendapatkan sinyal masukan yang akan diproses oleh arduino yang mana menjadikan sensor pir sekaligus sebagai input dalam sistem perangkat ini dan apabila alarm dalam kondisi aktif, sensor pir akan memberikan sinyal ke modul GSM untuk memberikan notifikasi ke handphone pemilik bahwa ada terjadi pergerakan.

Gambar 3.5 Program Sensor *PIR*

```

    pirstate=digitalRead(pinpir);
    if (pirstate!=lastpir)
    {
    if(lastpir==HIGH)

    {
        sms.SendSMS("085363575874","Terjadi Pergerakan BOS!!!");
        delay(5000);
    }
    }
}
lastpir=pirstate;

```

Memberikan perintah kirim SMS ketika sensor mendeteksi pergerakan

Gambar 3.6 Lanjutan Program Sensor PIR

## 2. Motor Servo

Pada perangkat ini Motor *Servo* berfungsi untuk menggerakkan kamera Webcam dengan inputan dari sinyal sensor PIR. Ada 3 sensor PIR yang masing-masing mewakili sudut yang telah ditentukan yaitu 0°,90° dan 180°. Ketika salah satu dari sensor PIR mendeteksi suatu pergerakan secara otomatis motor servo akan bergerak ke arah sensor tersebut dan servo akan berpindah arah juga apabila terdeteksi pergerakan dari sudut yang berbeda.

```

//Motor Servo
#include <Servo.h>
Servo camServo;

```

Inisialisasi dan Penamaan Motor Servo

```

Serial.begin(9600);
camServo.attach(12);

```

Inisialisasi Pin Servo

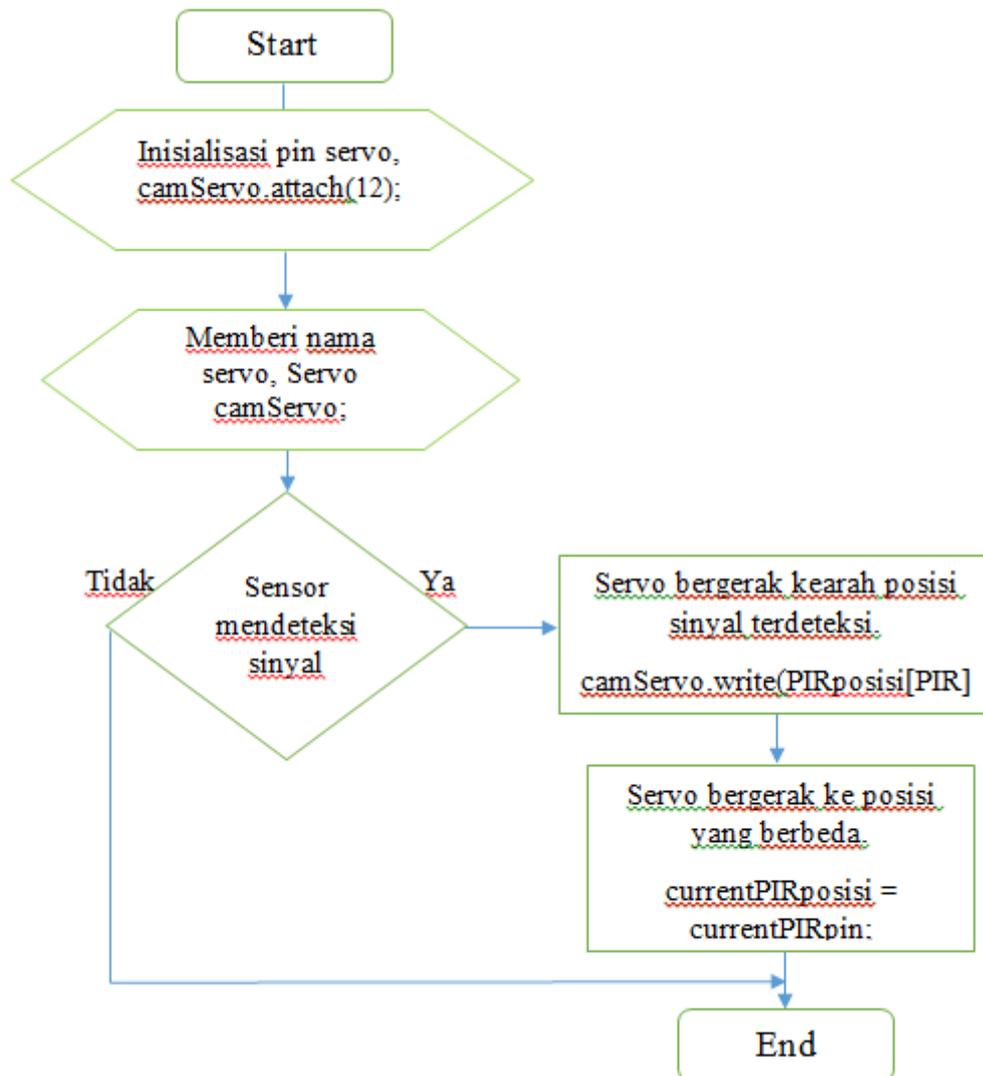
```

if(PIRsebelumnya[PIR] == 0) {
    if (currentPIRposisi != currentPIRpin && PIRsebelumnya[PIR] == 0) {
        camServo.write(PIRposisi[PIR]);
    }
}

```

Servo membaca arah sinyal dari sensor PIR

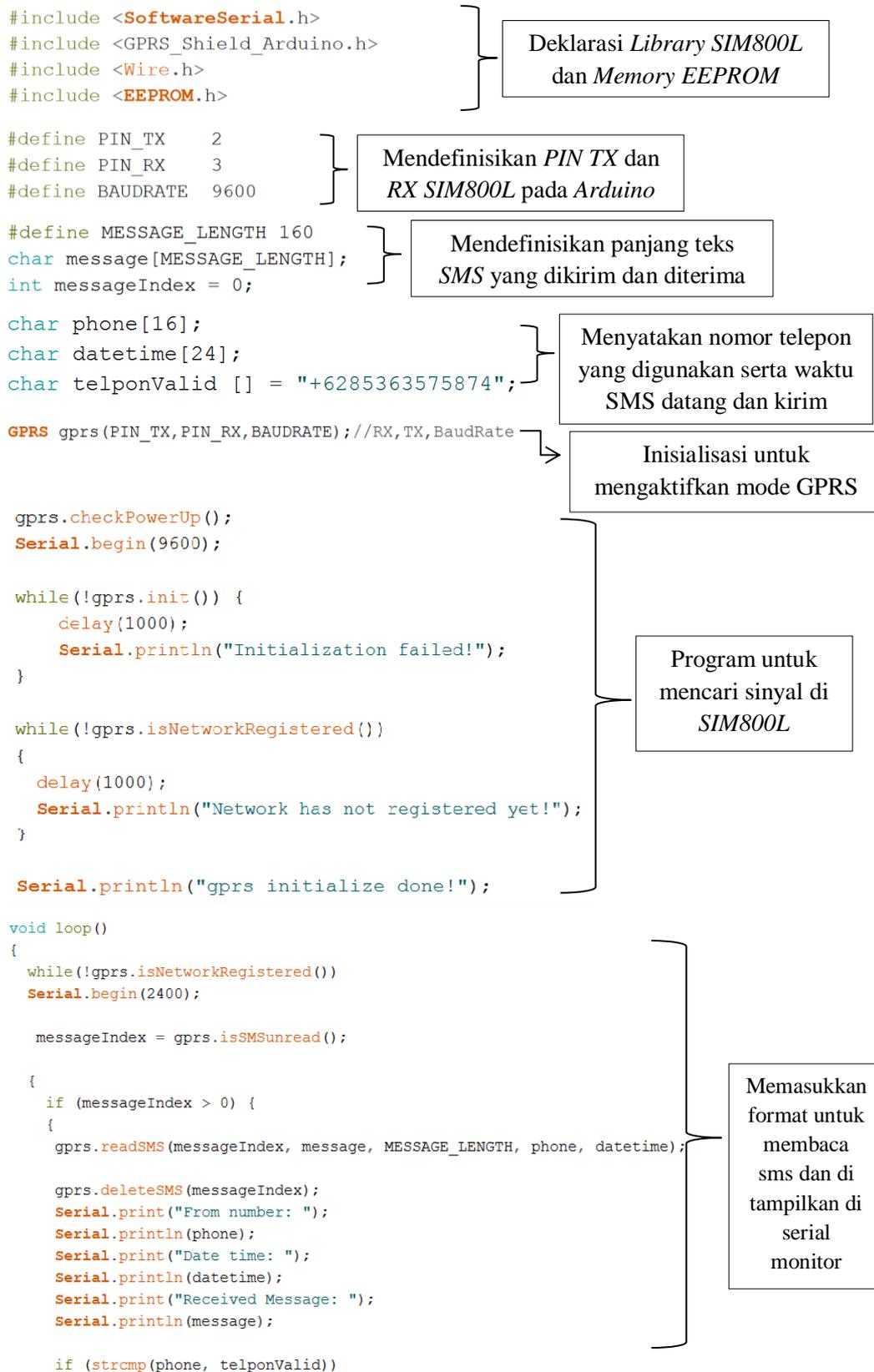
Gambar 3.7 Program Motor Servo

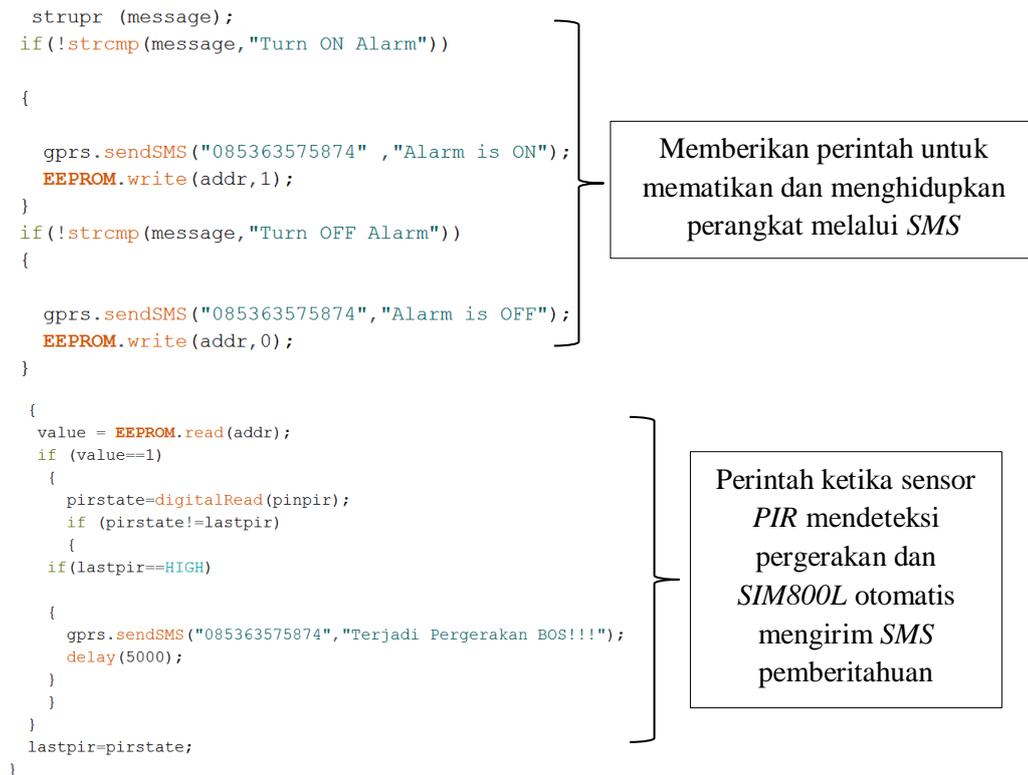


Gambar 3.8 Flowchart Motor Servo

### 3. Modul GSM SIM800L

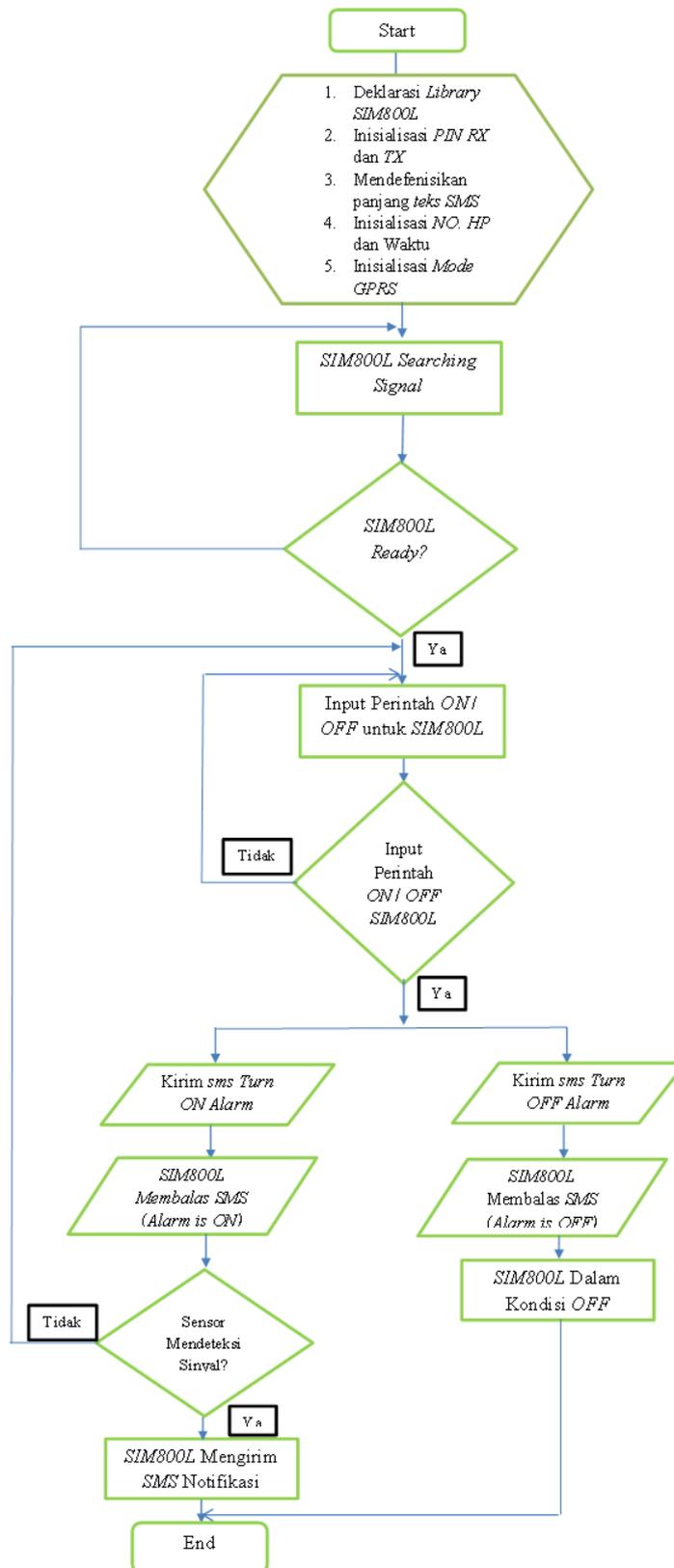
Modul *GSM SIM800L* berfungsi sebagai perangkat untuk pemberitahuan atau notifikasi apabila terjadi pergerakan yang di deteksi oleh sensor, disaat sensor mendeteksi suatu sinyal pergerakan maka otomatis *SIM800L* akan mengirim pesan pendek berupa *SMS* ke *handphone* pemilik. *SIM800L* juga berfungsi sebagai sistem kontrol perangkat yang mana *SIM800L* bisa menerima dan mengirim *SMS* berisi perintah untuk menghidupkan dan mematikan perangkat yang dikirim dari *Handphone*.

Gambar 3.9 Program *GSM SIM800L*



Gambar 3.10 Lanjutan Program GSM SIM800L

Pada program GSM SIM800L diatas fungsi yang digunakan agar perangkat bisa mati dan hidup dengan menggunakan SMS adalah dengan memanfaatkan fungsi dari memori EEPROM, sedangkan untuk kondisi agar SMS tidak dikirim berulang-ulang saat sensor mendeteksi pergerakan fungsi yang digunakan yaitu memori sementara dari EEPROM.



Gambar 3.11 Flowchart GSM SIM800L

#### 4. Kamera Webcam

Pada perangkat ini kamera *Webcam* berfungsi sebagai penampil dari hasil monitoring, *Webcam* akan dihubungkan dengan perangkat komputer atau laptop dengan menggunakan *Software* dari *Webcam* tersebut yang telah di *install* pada perangkat komputer dan *Smartphone*. Kamera *Webcam* yang digunakan adalah yang bermerk *M-Tech* dengan Spesifikasi kamera *5 Megapixel*, Spesifikasi yang cukup untuk pembuatan suatu perangkat yang berbasis sistem keamanan dengan menggunakan kamera.



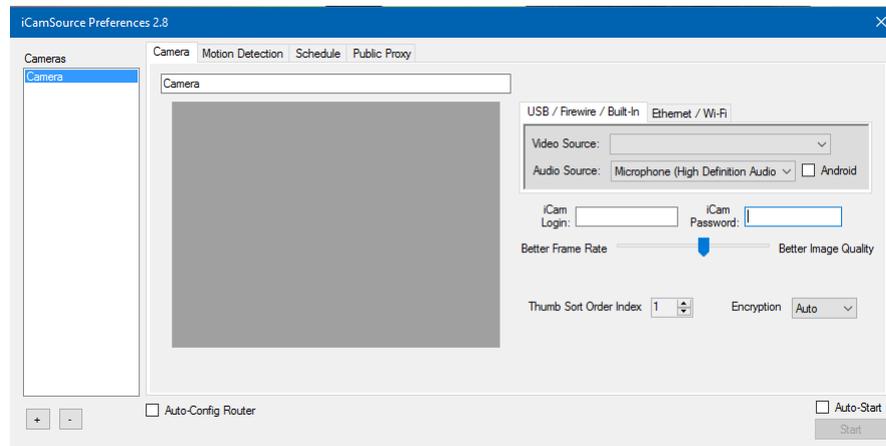
Gambar 3.12 Kamera Webcam

Pada perangkat sistem keamanan ruang ini kamera *Webcam* di desain sedemikian rupa agar terlihat rapi dan bisa berfungsi dengan baik ketika digabungkan dengan perangkat elektronik lainnya. Kamera *Webcam* tersambung dengan sebuah komputer atau laptop yang akan di jadikan sebagai sebuah *server* sehingga perangkat ini bisa menjadi sistem monitoring keamanan yang sekaligus proses monitoring nya bisa diakses dari jarak jauh.

#### 5. Software Webcam

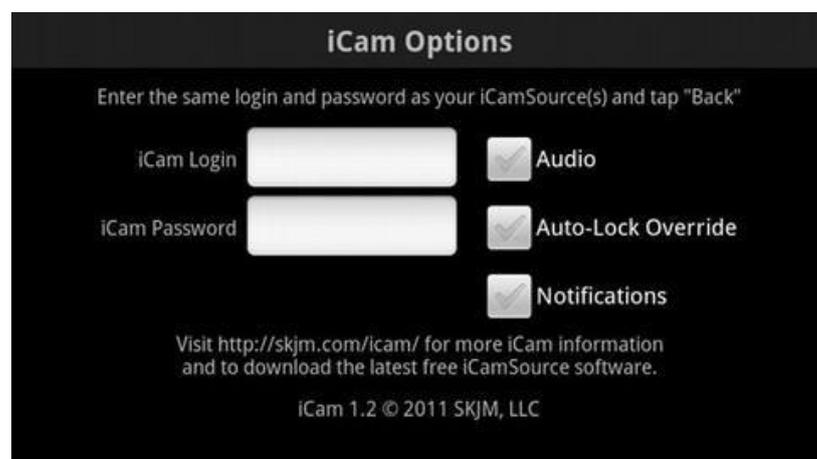
*Software Webcam* pada peralatan ini berfungsi sebagai penghubung antara webcam dengan *handphone* agar tampilan pemonitor bisa dilihat di perangkat *handphone* itu sendiri. *Software* yang digunakan adalah *iCam*, *Software* yang memungkinkan sebuah *webcam* yang terhubung dengan sebuah *computer* yang

dijadikan sebagai sebuah *server* agar nantinya tampilan *webcam* bisa diakses melalui perangkat *handphone* dengan menggunakan bantuan jaringan internet.



Gambar 3.13 Tampilan menu *Software iCam* untuk *Computer*

Pada peralatan kali ini *Software Webcam computer* terhubung dengan perangkat *Smartphone* dengan menggunakan *Software webcam* itu juga yang berbasis untuk perangkat *Smartphone*. Untuk bisa menggunakan *Software iCam* pertama-tama kita harus membuat sebuah *User Login* dan *Password* yang kemudian disambungkan dengan *Software iCam* di *Smartphone* dengan *User login* dan *Password* yang sama.



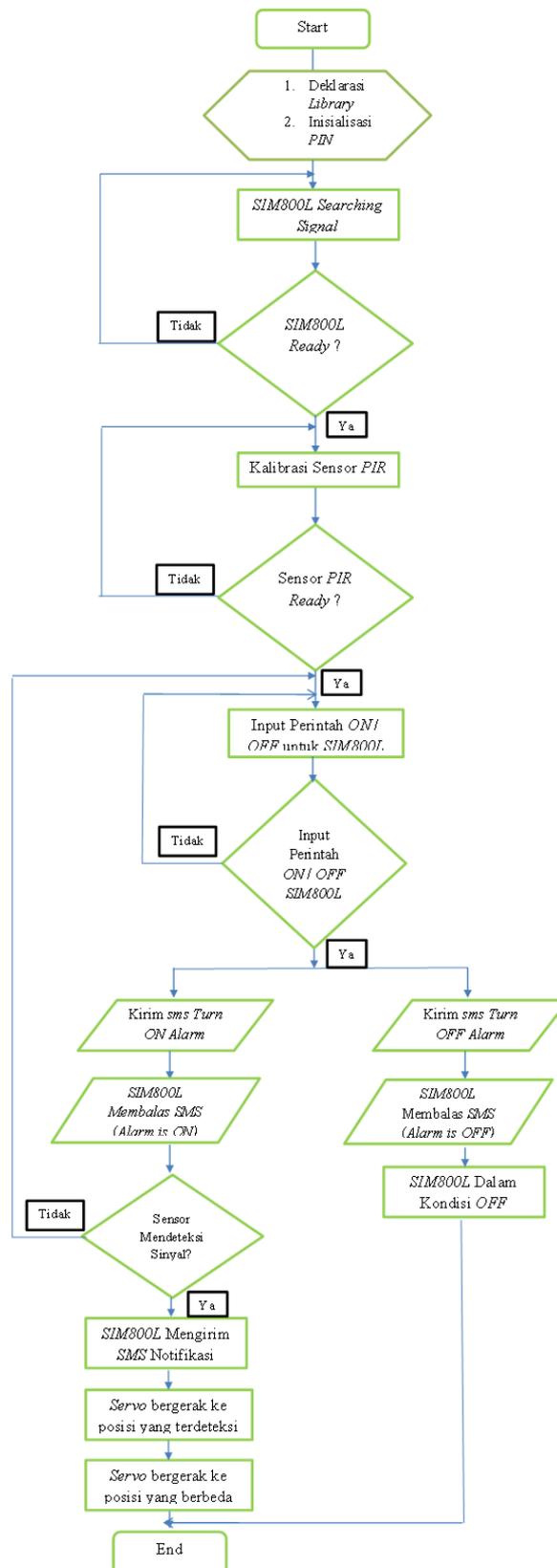
Gambar 3.14 Tampilan menu *Login Software iCam* untuk *Smartphone*

## 6. Diagram Alir Sistem

Diagram Alir dalam perancangan perangkat lunak digunakan untuk sebagai acuan dalam pembuatan program. Struktur program akan lebih mudah dibuat dengan adanya diagram alir ini.

Dalam perancangan perangkat lunak ini cara kerja sistem keseluruhan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.16 adalah sebagai berikut, saat alat menyala *SIM800L* terlebih dahulu akan mencari sinyal, setelah *SIM800L* mendapatkan sinyal perangkat akan mengkalibrasi sensor *PIR* sampai di dapatkan sensor *PIR* dalam status *Ready*. Ketika *SIM800L* dan sensor *PIR* sudah dalam kondisi *Ready* maka *user* bisa mengirim perintah untuk hidup dan mematikan sensor dengan menggunakan *SMS* khusus dari *Smartphone*.

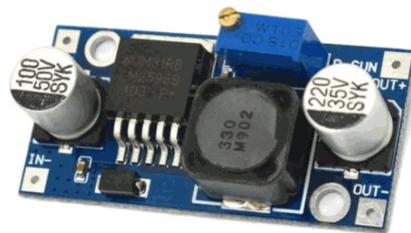
Ketika kondisi sensor sedang *ON* maka disaat sensor mendeteksi suatu pergerakan secara otomatis *SIM800L* akan mengirim pesan pemberitahuan ke *smartphone* dan kamera *Webcam* yang sudah disambungkan dengan servo akan bergerak kearah di mana sudut yang terdeteksi diantara  $0^{\circ}$ ,  $90^{\circ}$ , dan  $180^{\circ}$ , begitupun juga dengan sudut yang terdeteksi apabila berbeda dengan sudut yang sebelumnya *Motor Servo* akan otomatis membaca dimana letak sudut tersebut berada, dan dengan bantuan *Webcam* dan *Software Webcam User* bisa melihat langsung kondisi ruangan dengan menggunakan perangkat *Smartphone*.



Gambar 3.15 Flowchart Perangkat Keseluruhan

## 7. Voltage Regulator Step Down DC-DC LM2596

*Voltage Regulator Step Down DC-DC* pada perangkat ini digunakan sebagai penurunan tegangan untuk Modul *GSM SIM800L*. Tegangan yang dibutuhkan oleh Modul *GSM SIM800L* adalah 3,7-4,2 V, dengan tegangan input regulator didapat dari mikrokontroler *Arduino* sebesar 5V dan outputnya disambungkan ke *VCC* dan *GND SIM800L*. Tegangan 3,7-4,2V didapat dengan memutar potensio di regulator dan mengukur tegangan keluarannya dengan *Multimeter*.



Gambar 3.16 *Voltage Regulator Step Down DC-DC LM2596*

(Sumber : <http://www.datasheetcafe.com/> )

### Spesifikasi *Regulator Step Down DC-DC LM2596* :

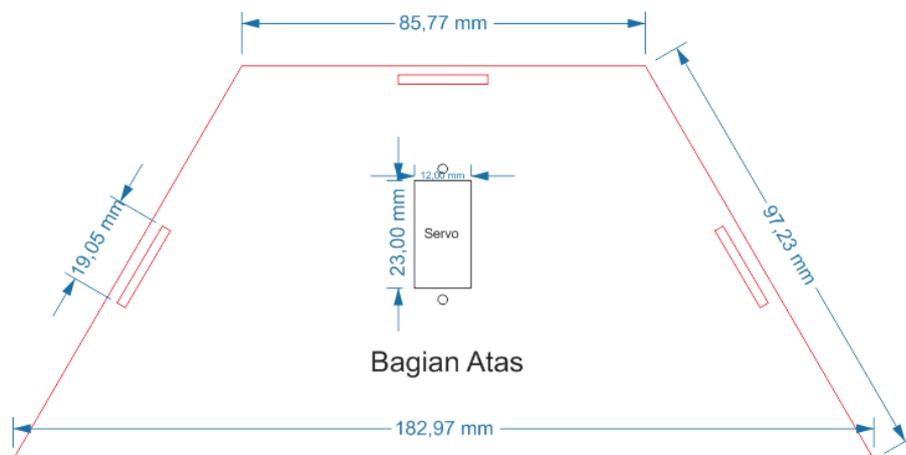
- *Conversion efficiency: up to 92% (efficiency decreases with increase of difference between input and output voltage)*
- *Switching Frequency: 150KHz*
- *Rectifier: Non-Synchronous Rectification*
- *Module Properties: Non-isolated step-down module (buck)*
- *Short circuit protection: current limiting, since the recovery*
- *Operating temperature: Industrial grade (-40 to +85 ) (output power 10W or less)*
- *Full load temperature rise: 40*
- *Load regulation:  $\pm 0.5\%$*
- *Voltage regulation:  $\pm 2.5\%$*

- *Dynamic response speed: 5% 200uS*
- *Input voltage:4.5-40V*
- *Output voltage:1.5-35V(Adjustable)*
- *Output current:Rated current is 2A,maximum 3A(Additional heatsink is required)*
- *Dimension:43\*20\*14mm(L\*W\*H)*

*Input Voltage* berada diantara 4,5-40V dan *Output Voltage* diantara 1.5-3.5V. untuk mendapatkan tegangan *Output* yang diinginkan adalah dengan memutar *knob* di potensi dengan acuan tegangan *Input* harus lebih besar dari tegangan *Output* dan selisih minimal 1,5V.

## 8. *Design Acrylic*

*Design Acrylic* memiliki fungsi untuk melindungi komponen – komponen yang dipakai dari kerusakan. Desain mekanik yang dibuat berbentuk persegi tiga dengan dimensi yang berbeda-beda. Sudut kiri kanan dan atas mempunyai dimensi yang berbeda-beda seperti yang terlihat pada gambar 3.17.



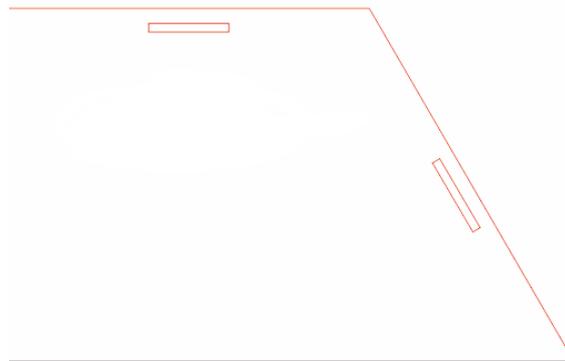
Gambar 3.17 *Design Acrylic* bagian atas

Pada *Design Acrylic* di bagian atas terdapat sebuah *Motor Servo* yang akan berfungsi sebagai penggerak kamera *Webcam*, juga terdapat 3 buah dudukan dimasing-masing sudut yang berfungsi agar posisi sensor lebih kuat ketika dipasangkan *Acrylic*.



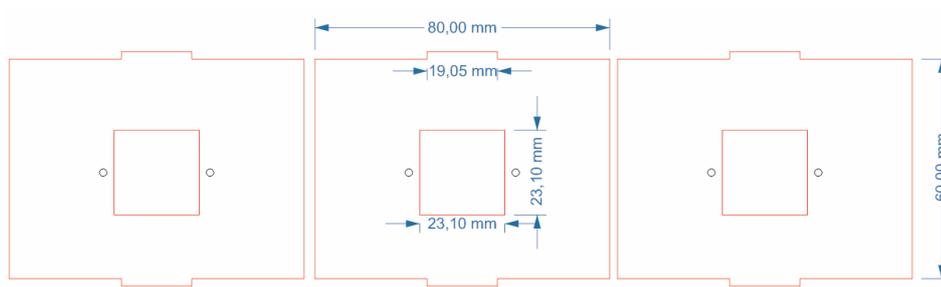
Gambar 3.18 *Design Acrylic* bagian bawah

Dalam pembuatan *Design Acrylic* terdapat beberapa pertimbangan dalam proses pembuatannya, terutama dalam penentuan sudut dan jarak antar sensor *PIR*. Setelah beberapa percobaan di dapat sudut yang efektif untuk jarak antar sensor yaitu sudut  $60^\circ$  seperti yang terlihat pada gambar 3.19.



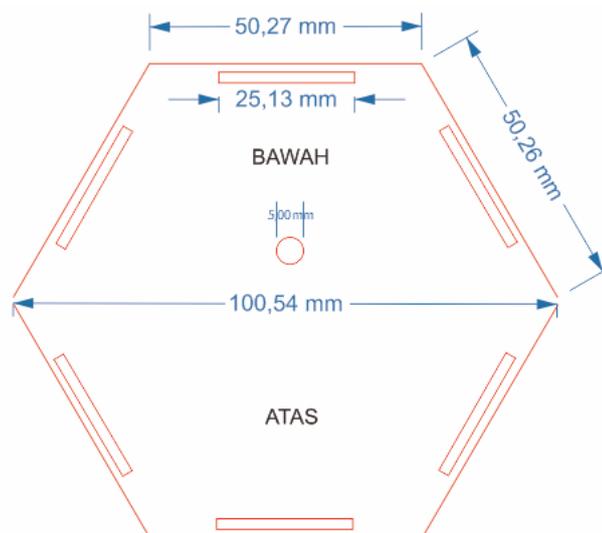
Gambar 3.19 Sudut  $60^\circ$  untuk jarak antar sensor

Sensor *PIR* memiliki *Design Acrylic* dengan dimensi yang disesuaikan dengan *Datasheet* sensor *PIR* dan didapat *Design Acrylic* sensor *PIR* seperti yang terlihat pada gambar 3.20.



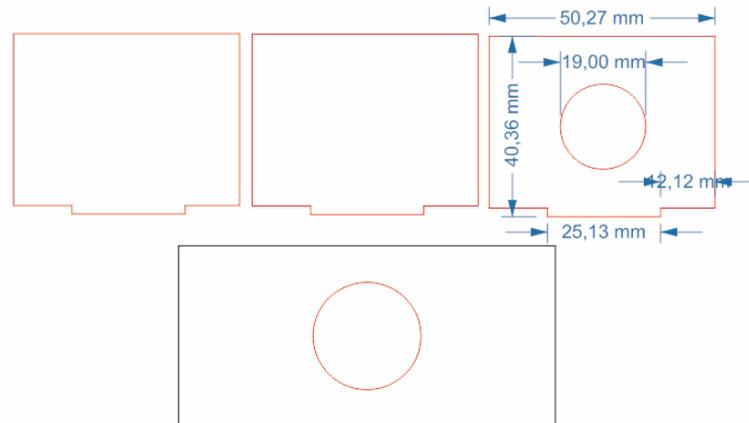
Gambar 3.20 *Design Acrylic Sensor PIR*

*Design Acrylic* untuk kamera *Webcam* di *Design* mirip dengan *Design* sensor *PIR*, tetapi dengan dimensi yang lebih kecil seperti terlihat pada gambar 3.21.



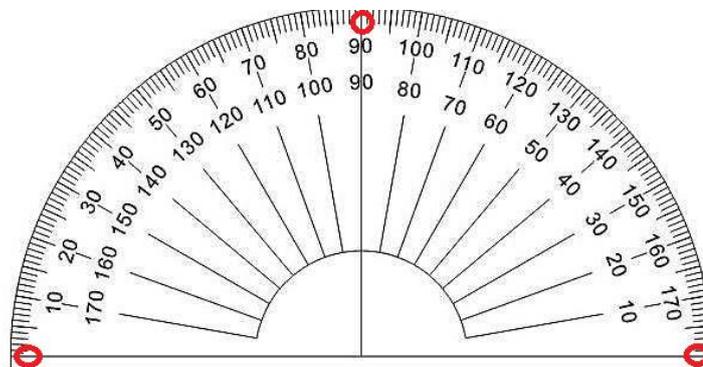
Gambar 3.21 *Design Acrylic Kamera Webcam*

Pada *Design Acrylic Webcam* terdapat sebuah lubang yang berfungsi sebagai tempat *Motor Servo* yang mana *Motor Servo* tersebut akan menggerakkan *Acrylic* yang terhubung dengan kamera *Webcam*. *Design Acrylic* kamera *Webcam* mempunyai 2 buah lubang di bagian depan dan belakang yang berfungsi sebagai tempat kamera *Webcam* dan tempat kabel *USB* yang terhubung ke komputer seperti yang terlihat pada gambar 3.22.



Gambar 3.22 *Design Acrylic Kamera Webcam*

Perangkat ini bisa mencakup sudut dari range 0-180°, terdapat 3 sensor yang mewakili masing-masing sudut cakupan yaitu 0°,90° dan 180°, Seperti terlihat pada gambar sudut busur dibawah ini.



Gambar 3.23 Sudut cakupan sensor *PIR*

(Sumber : [https://heypik.com/images-vector\\_h/tool-vector\\_c/](https://heypik.com/images-vector_h/tool-vector_c/))