

NASKAH PUBLIKASI

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KEAMANAN RUANG
MENGUNAKAN PENDETEKSI GERAK**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat
Strata-1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun Oleh:
AHLAN FAJRI
20170120002**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2019**

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KEAMANAN RUANG MENGUNAKAN PENDETEKSI GERAK

Ahlan Fajri

*Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jalan Lingkar Selatan taman Tirto, Bantul, Yogyakarta
E-mail : ahlan.fajri@gmail.com*

Keamanan merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam kehidupan manusia, karena dengan adanya jaminan keamanan manusia dapat melakukan aktifitas sehari-hari dengan mudah dan tanpa rasa khawatir mengenai ancaman terhadapnya. Keamanan sangat di perlukan di setiap tempat dan setiap saat, baik dalam hal dirumah, di tempat kerja, serta beraktifitas maupun dalam keadaan beristirahat. Salah satu tempat yang perlu keamanan adalah rumah, dimana rumah adalah salah satu tempat penyimpanan harta benda, dimana biasanya ancaman ini datang dari luar seperti pencuri.

Pada tugas akhir kali ini saya memakai Sensor *PIR* sebagai pendeteksi gerak. Terdapat 3 sensor *PIR* yang masing-masing mewakili posisi sudut yang sudah ditentukan yaitu sudut 0° , 90° dan 180° . Pada saat sensor mendeteksi suatu pergerakan yang menghasilkan sinyal *Infrared* maka sensor akan mengirimkan perintah pada *Motor servo* yang disambungkan dengan kamera *Webcam* untuk bergerak secara otomatis mengikuti dari arah mana sinyal tersebut berasal dan *SMS* notifikasi akan dikirim secara otomatis oleh *SIM800L* ke perangkat *Smartphone User*. Ketika *User* menerima *SMS* notifikasi adanya pergerakan *User* secara langsung bisa memonitoring ruangan dengan mengakses kamera *Webcam* melalui *Software Webcam* yang sudah di *install* di *Smartphone*.

Kata Kunci : Sensor *PIR*, *Motor Servo*, *SIM800L*, *Webcam*

ABSTRACT

Security is one of the most important factors in human life, because with the guarantee of security, people can carry out daily activities easily and without worry about threats to them. Security is very necessary in every place and at all times, both in terms of at home, at work, and in activities or in a state of rest. One place that needs security is a house, where a house is a place to store property, where this threat usually comes from outside like a thief.

In this final project I used the PIR Sensor as a motion detector. There are 3 PIR sensors, each of which represents a predetermined angle position, namely the angle 0° , 90° and 180° . When the sensor detects a movement that produces an Infrared signal, the sensor will send a commands to the servo motor which is connected to the Webcam camera to move automatically following which direction the signal originates and the SMS notification will be sent automatically by SIM800L to the Smartphone User device. When the User receives an SMS notification of the User's movement, User can directly monitor the room by accessing the Webcam camera via Webcam Software that has been installed on the Smartphone.

KeyWords : Sensor *PIR*, *Motor Servo*, *SIM800L*, *Webcam*

1. PENDAHULUAN

Perekonomian merupakan salah satu faktor yang penting dalam perkembangan suatu negara, dengan perekonomian yang baik akan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Tidak sedikit buruknya sistem perekonomian berdampak buruk bagi negara-negara yang berkembang, Indonesia merupakan salah satu dari beberapa negara yang masih tergolong sebagai negara berkembang. Tingkat kemiskinan yang masih banyak, kesenjangan penduduk, sedikitnya lapangan pekerjaan dan tidak meratanya perekonomian merupakan masalah serius yang harus diatasi oleh pemerintah. Sedikitnya lapangan pekerjaan menambah tingkat pengangguran di Indonesia, sehingga menyebabkan tindak kejahatan semakin meningkat khususnya tindakan pencurian dan perampokan. Kejahatan tersebut biasanya dilakukan di kompleks perumahan, rumah atau perkantoran dengan alasan desakan ekonomi karena tidak adanya pekerjaan lain yang bisa digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari serta kurangnya kesadaran masyarakat bahwa kejahatan tersebut merupakan suatu hal yang melanggar hukum di Indonesia.

Dengan kemajuan teknologi saat ini masalah tersebut bisa diatasi dengan perangkat keamanan ruangan seperti CCTV atau perangkat alarm rumah lainnya, Tetapi kebanyakan Perangkat CCTV yang beredar dipasaran tidak mempunyai sistem alarm yang menandakan kalau ada aktivitas mencurigakan di ruangan tersebut.

CCTV (*closed circuit television*) merupakan sebuah perangkat kamera video digital yang digunakan untuk mengirim sinyal ke layar monitor di suatu ruang atau tempat tertentu. Ini berarti bahwa hanya bisa diakses melalui monitor yang terhubung dan membutuhkan pemantauan secara terus menerus selama 24 jam, ataupun dengan media perekaman secara manual selama 24 jam. Kelemahan perekaman secara manual ialah ketika terjadinya tindakan kriminal disuatu tempat, maka dibutuhkan waktu yang lama untuk menyeleksi semua isi rekaman selama 24 jam tersebut. Untuk mengantisipasinya ada beberapa otomatisasi alat dengan menggunakan sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*). PIR merupakan sebuah sensor berbasis *infrared*. Akan tetapi, tidak seperti sensor *infrared* kebanyakan yang terdiri dari *IR LED* dan fototransistor. PIR tidak memancarkan apapun seperti *IR LED*. Sesuai dengan namanya '*Passive*', sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang bisa dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia, jadi kamera akan otomatis terkontrol ketika ada manusia.

2. DASAR TEORI

2.1 Sensor PIR (Passive Infrared Receiver)

PIR (*Passive Infrared Receiver*) merupakan sebuah sensor berbasis *infrared*. Akan tetapi, tidak seperti sensor *infrared* kebanyakan yang terdiri dari *IR LED* dan fototransistor.

PIR tidak memancarkan apapun seperti *IR LED*. Sesuai dengan namanya ‘*Passive*’, sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Salah satu benda yang memiliki pancaran infrared pasif adalah tubuh manusia. Energi panas yang dipancarkan oleh benda dengan suhu di atas nol mutlak akan dapat ditangkap oleh Sensor tersebut.

Bagian-bagian dari *PIR* adalah *Fresnel Lens*, *IR Filter*, *Pyroelectric sensor*, *amplifier*, dan *comparator*.

➤ *Fresnel Lens*

Lensa Fresnel pertama kali digunakan pada tahun 1980an. Digunakan sebagai lensa yang memfokuskan sinar pada lampu mercusuar. Penggunaan paling luas pada lensa Fresnel adalah pada lampu depan mobil, di mana mereka membiarkan berkas parallel secara kasar dari pemantul parabola dibentuk untuk memenuhi persyaratan pola sorotan utama. Namun kini, lensa Fresnel pada mobil telah ditiadakan diganti dengan lensa plain polikarbonat.

Lensa Fresnel juga berguna dalam pembuatan film, tidak hanya karena kemampuannya untuk memfokuskan sinar terang, tetapi juga karena intensitas cahaya yang relative konstan diseluruh lebar berkas cahaya.

➤ *IR Filter*

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

Sehingga Sensor *PIR* hanya bereaksi pada tubuh manusia saja.

➤ *Pyroelectric sensor*

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 sensory* yang terdiri dari *galium nitrida*, *caesium nitrat* dan *litium tantalate* menghasilkan arus listrik. Mengapa bisa menghasilkan arus listrik? Karena pancaran sinar inframerah pasif ini membawa energi panas.

Material *pyroelectric* bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energy panas yang dibawa oleh infrared pasif tersebut. Prosesnya hampir sama seperti arus listrik yang terbentuk ketika sinar matahari mengenai *solar cell*.

➤ *Amplifier*

Sebuah sirkuit *Amplifier* yang ada menguatkan arus yang masuk pada material *pyroelectric*.

➤ *Comparator*

Setelah dikuatkan oleh *Amplifier* kemudian arus dibandingkan oleh *Comparator* sehingga menghasilkan output.

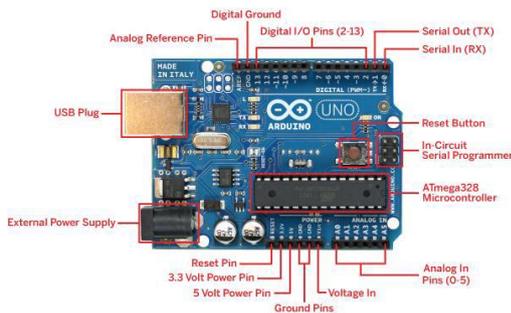


Gambar 2.1 Sensor *PIR* (*Passive Infrared Receiver*)

2.2 Arduino UNO

Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel *Arduino* yang bersifat *open source* dan merupakan sebuah papan elektronik yang menggunakan mikrokontroler *ATMega328*. *Arduino Uno R3* merupakan seri terakhir dan terbaru dari seri *Arduino USB*.

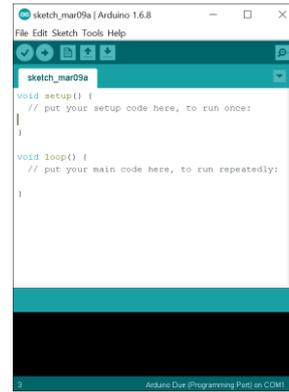
Arduino Uno memiliki 14 *pin digital/output*, 6 *analog input*, sebuah osilator Kristal 16 *MHz*, sebuah koneksi *USB*, sebuah *power jack*, sebuah *ICSP header* dan sebuah tombol *reset*. Berbeda dengan *Board Arduino* sebelumnya, *Arduino UNO* dapat langsung diprogram dengan menggunakan *USB* tanpa harus menggunakan sebuah *downloader*.



Gambar 2.2 Arduino Uno

2.3 IDE (Integrated Development Environment) Arduino

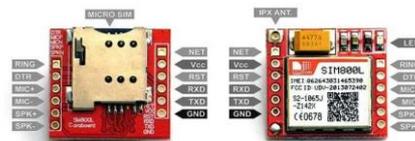
IDE (Integrated Development Environment) Arduino yang merupakan *Software* untuk melakukan penulisan program, melakukan *editor*, meng*compiler* menjadi kode biner serta melakukan *uploader* ke dalam memori mikrokontroler, sehingga modul *Arduino* dapat diprogram berulang kali.



Gambar 2.3 Tampilan Arduino IDE

2.4 Modul GSM SIM800L

SIM800L adalah modul *SIM* yang digunakan pada perangkat ini. *ATcommand* adalah salah satu perintah yang kebanyakan dipakai untuk mengirim dan menerima *SMS*, namun pada penelitian ini perintah yang dipakai adalah perintah dari *Library SIM800L* itu sendiri. Didalam *Library* tersebut terdapat banyak program yang berfungsi diantaranya untuk pendeklarasian program, perintah disaat mengirim dan menerima *SMS* dan beberapa perintah lainnya seperti waktu dan tanggal kapan *SMS* tersebut dikirim atau diterima.



Gambar 2.4 Modul GSM SIM800L

2.5 Micro Servo

Micro servo berfungsi untuk menggerakkan kamera *Webcam* sesuai dengan posisi sudut yang didapat dari sinyal sensor *PIR*. *Micro servo* yang dipilih adalah *SG90* jenis mikro yang cukup untuk memutar kamera yang bebannya ringan. *Servo SG90* bisa berputar 180⁰.



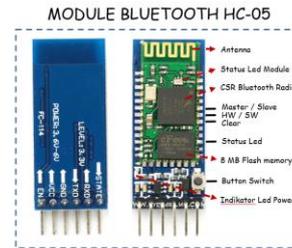
Gambar 2.5 Servo SG90

2.6 Modul Bluetooth HC-05

HC-05 Adalah sebuah Modul Bluetooth SPP (Serial Port Protocol) yang mudah digunakan untuk komunikasi Serial Wireless (nirkabel) yang mengkonversi Port Serial ke Bluetooth. HC-05 menggunakan modulasi Bluetooth V2.0 + EDR (Enhanced Data Rate) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 GHz. Modul ini dapat digunakan sebagai Slave maupun Master. HC-05 memiliki 2 mode konfigurasi, yaitu AT mode dan Communication mode. AT mode berfungsi untuk melakukan pengaturan konfigurasi dari HC-05. Sedangkan Communication mode berfungsi untuk melakukan komunikasi Bluetooth dengan piranti lain. Dalam penggunaannya, HC-05 dapat beroperasi tanpa menggunakan driver khusus. Untuk berkomunikasi antar Bluetooth, minimal harus memenuhi dua kondisi berikut :

- a. Komunikasi harus antara master dan slave.
- b. Password harus benar (saat melakukan pairing).

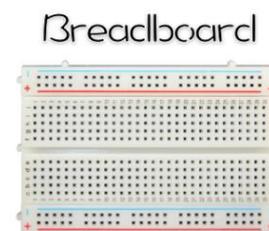
Jarak sinyal dari HC-05 adalah 30 meter, dengan kondisi tanpa halangan.



Gambar 2.6 Modul Bluetooth HC-05

2.7 Project Board (Bread Board)

Project Board atau yang sering disebut sebagai BreadBoard adalah dasar konstruksi sebuah sirkuit elektronik dan merupakan prototipe dari suatu rangkaian elektronik. Di zaman modern istilah ini sering digunakan untuk merujuk pada jenis tertentu dari papan tempat merangkai komponen, dimana papan ini tidak memerlukan proses menyolder (langsung tancap). Karena papan ini solderless atau tidak memerlukan solder sehingga dapat digunakan kembali, dan dengan demikian dapat digunakan untuk prototipe sementara serta membantu dalam bereksperimen desain sirkuit elektronika.

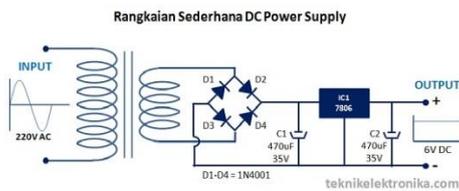


Gambar 2.7 Project board (Bread board)

2.8 Catu Daya

Power Supply merupakan pemberi sumber daya bagi perangkat elektronika. Perangkat elektronika mestinya dicatu oleh power supply arus searah DC (*direct current*) yang stabil agar dapat 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 arus AC menjadi DC.



Gambar 2.8 Rangkain *Power Supply* AC/DC

3 IC Regulator

IC LM 2596 merupakan *step down voltage regulator* yang mampu mensuplai arus sampai 3 *Ampere*, sehingga dengan IC LM2596 memiliki kehandalan yang lebih bagus daripada IC regulator yang biasa digunakan LM78XX. IC ini juga memiliki spesifikasi tegangan keluaran yang bervariasi sama seperti IC Regulator LM78XX. Yaitu memiliki variasi tegangan keluaran 3,3V, 5V, 12V , 15V juga memiliki versi *adjustable voltage*.

Namun beda secara fisiknya dengan regulator LM78XX adalah IC ini memiliki 5 Kaki, sedangkan LM78XX hanya memiliki 3 kaki. Berikut ini adalah tampilan dari IC LM2596.



Gambar 2.9 IC LM2596

3. RANCANG BANGUN

3.1 Metode Penelitian



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

Gambar 3.1 merupakan *flowchart* yang menunjukkan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam melakukan penelitian

3.2 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.

3.3 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.

3.3.1 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

Perangkat Keras	Perangkat Lunak
Laptop	Arduino Software (IDE)
Multimeter Analog	Fritzing
Smartphone	Corel Draw x7
	Paint

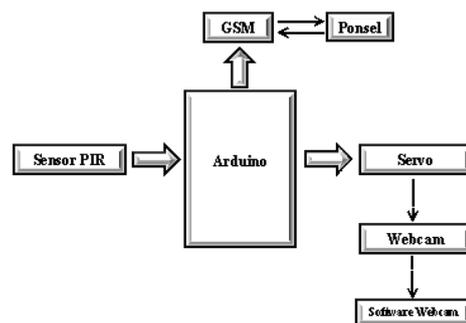
3.3.2 Bahan Penelitian

Tabel 3.2 Bahan Penelitian

Bahan	Jumlah
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

3.4 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.

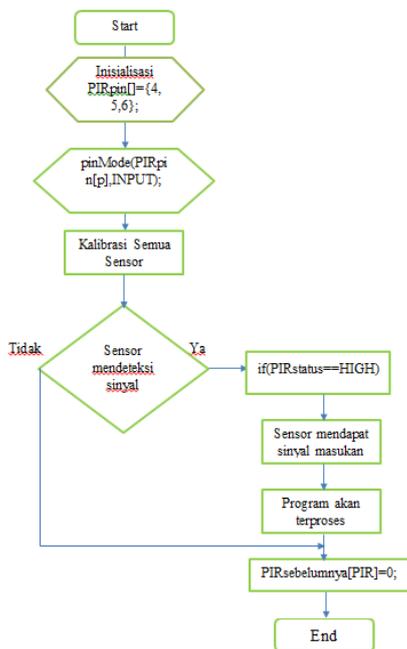


Gambar 3.2 Blok *diagram* sistem

3.5 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*.

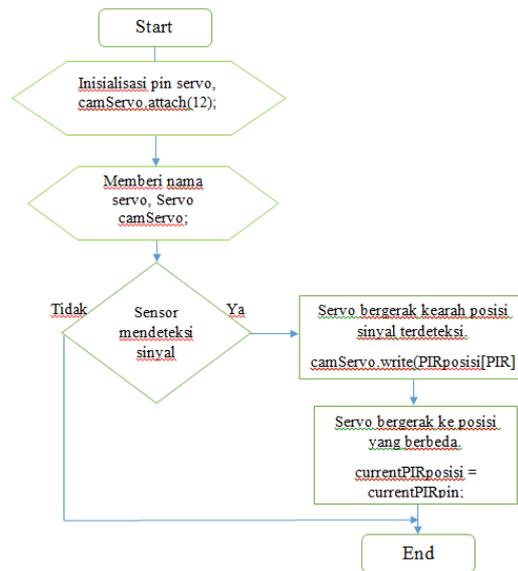


Gambar 3.3 Flowchart Sensor PIR

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.

2. Motor Servo

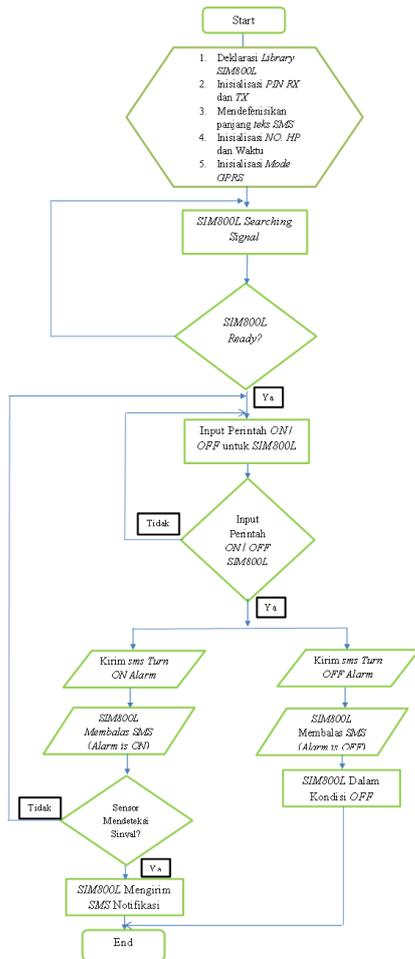
Pada perangkat ini Motor Servo berfungsi untuk menggerakkan kamera Webcam dengan inputan dari sinyal sensor PIR. Ada 3 sensor PIR yang masing-masing mewakili sudut yang telah ditentukan yaitu 0°, 90° dan 180°. Ketika salah satu dari sensor PIR mendeteksi suatu pergerakan secara otomatis motor servo akan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



Gambar 3.4 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 3.5 Flowchart GSM SIM800L

4. Kamera Webcam

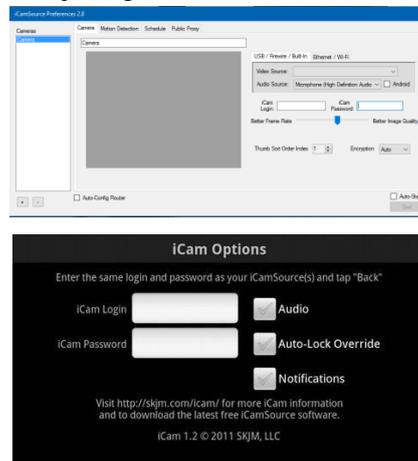
Pada perangkat ini kamera Webcam berfungsi sebagai penampil dari hasil monitoring, Webcam akan dihubungkan dengan perangkat komputer atau laptop dengan menggunakan Software dari Webcam tersebut yang telah di install pada perangkat komputer dan Smartphone. Kamera Webcam yang digunakan adalah yang bermerk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



Gambar 3.6 Kamera Webcam

5. Software Webcam

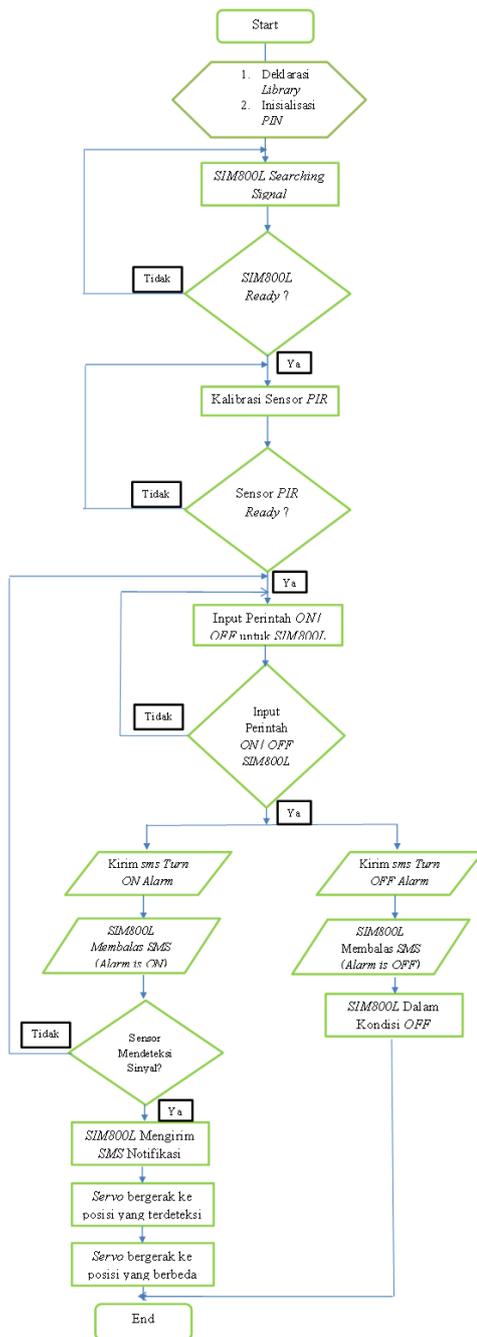
Software Webcam pada peralatan ini berfungsi sebagai penghubung antara webcam dengan handphone agar tampilan pemonitor bisa dilihat di perangkat handphone itu sendiri. Software yang digunakan adalah iCam, Software yang memungkinkan sebuah webcam yang terhubung dengan sebuah computer yang dijadikan sebagai sebuah server agar nantinya tampilan webcam bisa diakses melalui perangkat handphone dengan menggunakan bantuan jaringan internet.



Gambar 3.7 Tampilan menu Software iCam untuk Computer dan 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.



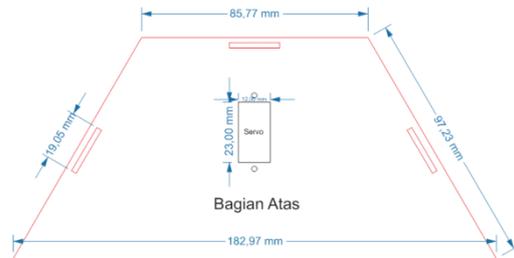
Gambar 3.8 Flowchart Perangkat Keseluruhan

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.

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



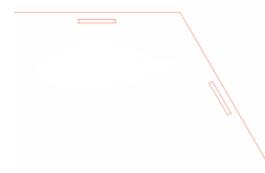
Gambar 3.9 Design Acrylic bagian atas

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.



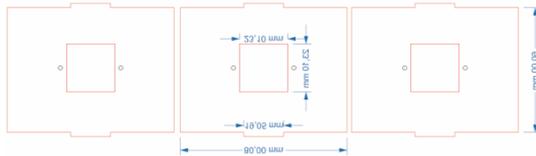
Gambar 3.10 Design Acrylic bagian bawah

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°.



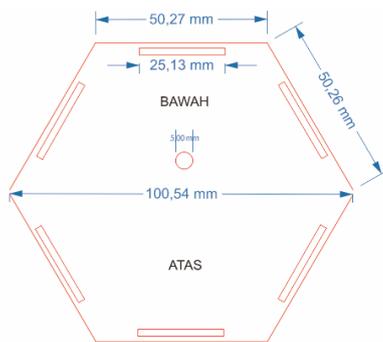
Gambar 3.11 Sudut 60° untuk jarak antar sensor

Sensor *PIR* memiliki *Design Acrylic* dengan dimensi yang disesuaikan dengan *Datasheet* sensor *PIR* dan didapat *Design Acrylic* sensor *PIR* seperti yang terlihat pada gambar 3.12 dibawah ini.



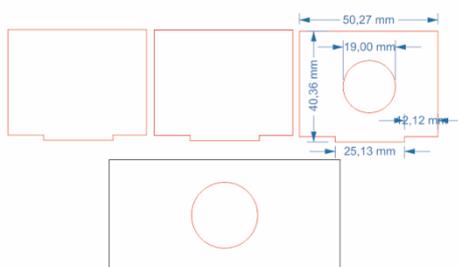
Gambar 3.12 *Design Acrylic* Sensor *PIR*

Design Acrylic untuk kamera *Webcam* di *Design* mirip dengan *Design* sensor *PIR*, tetapi dengan dimensi yang lebih kecil seperti terlihat pada gambar 3.13



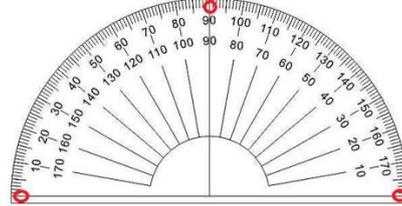
Gambar 3.13 *Design Acrylic* Kamera *Webcam*

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*.



Gambar 3.14 *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 3.15 Sudut cakupan sensor *PIR*

4. PENGUJIAN ALAT DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Fungsional

Metode pengujian fungsional ini dilakukan untuk menguji kinerja dari tiap-tiap bagian atau komponen dari perangkat untuk mendukung kinerja alat secara keseluruhan. Adapun bagian-bagian yang akan diuji adalah :

1. *Regulator Step Down LM2596*
2. *Sensor PIR*
3. *Motor servo*
4. *Modul GSM SIM800L*
5. *Modul Bluetooth HC-05*
6. *Webcam*

1. Pengujian *Regulator Step Down LM2596*

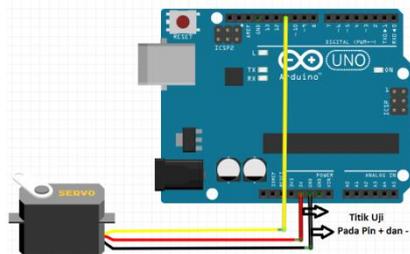
Pada pengujian ini menggunakan *Regulator* penurun tegangan, terdapat dua *regulator* yang masing-masing digunakan untuk *SIM800L* dan untuk sensor *PIR*, *Modul Bluetooth* dan *Motor Servo*.

Tabel 4.1 Data Pengujian Regulator Tegangan

Tegangan Masukan	Tegangan Keluaran
7 Volt	5.0 Volt
9 Volt	5.0 Volt
10 Volt	5.0 Volt
12 Volt	5.0 Volt
15 Volt	5.0 Volt
20 Volt	5.0 Volt
25 Volt	5.0 Volt

2. Pengujian Motor Servo

Tujuan Pengujian Motor Servo adalah untuk mengetahui besarnya tegangan *Motor Servo* ketika diberi tegangan *Input* dan respon dari *Motor Servo* ketika diberi sinyal *Digital* berupa *PWM (Pulse Width Modulation)*.



Gambar 4.1 Titik pengujian tegangan *Motor Servo*

Tabel 4.2 Hasil pengukuran tegangan *Motor Servo*

NO	Tegangan <i>Input</i> (Vin)	Tegangan <i>Output</i> (Vout)	Lebar <i>Pulse Low</i>	Lebar <i>Pulse High</i>
1	5 Volt	0.24 Volt	20 ms	1 ms

Pada pengujian *Motor Servo* ini juga dilakukan pengujian respon *Motor Servo* terhadap sinyal masukan berupa sinyal *PWM (Pulse Width Modulation)* dari *Arduino*. *Motor Servo* mendapat sinyal dari *Arduino* yang mana sinyal tersebut berasal dari sensor *PIR* yang mendeteksi pergerakan berupa sinyal *Infrared*. Data hasil pengujiannya dapat dilihat ditabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4.3 Pengujian kondisi *Motor Servo* terhadap sinyal sensor *PIR*

No	Sudut putaran <i>Motor Servo</i> (dalam derajat)	Kondisi <i>Motor Servo</i>	Delay
1	0	Bergerak	5 <i>Second</i>
2	90	Bergerak	5 <i>Second</i>
3	180	Bergerak	5 <i>Second</i>



Gambar 4.2 Sudut 0° *Motor Servo*



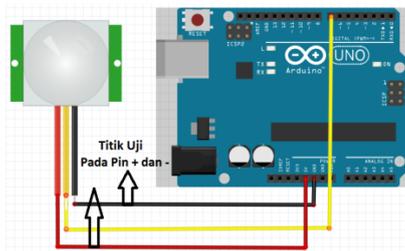
Gambar 4.3 Sudut 90° *Motor Servo*



Gambar 4.4 Sudut 180° *Motor Servo*

3. Pengujian Sensor PIR (Passive Infrared Receiver)

Tujuan pengujian sensor PIR ini diantaranya adalah untuk mengetahui besar tegangan yang dihasilkan sensor PIR dengan menggunakan *Multimeter* dan mengetahui respon sensor ketika mendeteksi pergerakan serta jarak maksimal yang bisa dideteksi oleh sensor PIR dengan bantuan *Serial Monitor Arduino IDE*.



Gambar 4.5 Titik pengujian tegangan sensor PIR

Sedangkan cara pengujian respon sensor PIR ketika mendeteksi pergerakan akan digambarkan dengan gambar grafik 4.6 dibawah ini.



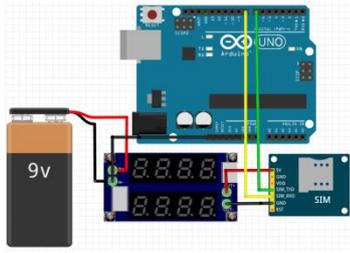
Gambar 4.6 Cara pengujian respon sensor PIR

Tabel 4.4 Hasil pengukuran jarak pendeteksi sensor PIR

Jarak Ukur (cm)	Tegangan (Volt)	Kemampuan Sensor Dalam Mendeteksi Gerakan	Waktu sensor merespon adanya Gerakan (detik)	Delay (Detik)
30	0,09	Sangat Baik	0,31	1
60	0,09	Sangat Baik	0,38	1
90	0,09	Sangat Baik	0,39	1
120	0,09	Sangat Baik	0,39	1
150	0,09	Sangat Baik	0,41	1
180	0,09	Sangat Baik	0,49	1
210	0,09	Baik	0,54	1
240	0,09	Baik	0,56	1
270	0,09	Baik	0,61	1
300	0,09	Baik	0,72	1
400	0,09	Kurang Baik	0,87	1
500	0,09	Kurang Baik	1,00	1
600	0,09	Tidak Baik	1,20	1
700	0,09	Tidak Baik	1,33	1
800	0,09	Tidak Baik	1,49	1
900	-	Tidak ada respon	-	1
1000	-	Tidak ada respon	-	1

4. Pengujian Modul GSM SIM800L

Tujuan pengujian Modul *GSM SIM800L* adalah untuk mengetahui tegangan *Input* dan *Output* yang dibutuhkan dan dihasilkan *SIM800L*, Mengetahui komunikasi yang bisa dilakukan *SIM800L* baik menerima dan mengirim *SMS*.



Gambar 4.7 Rangkain pengujian modul *GSM SIM800L*

Tabel 4.5 Hasil pengujian tegangan modul *GSM SIM800L*

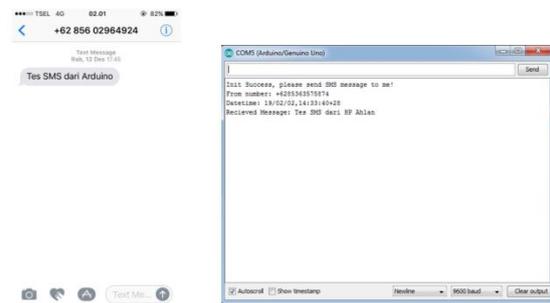
Tegangan <i>Input Regulator</i>	Tegangan <i>Output Regulator</i>	Kondisi <i>SIM800L</i>
5 V	4,2 V	Mendapatkan Sinyal
5 V	4 V	Mendapatkan Sinyal
5 V	3,8 V	Menyala tapi tidak Mendapatkan Sinyal
5 V	3,6 V	Tidak Menyala

Pada pengujian *SIM800L* ini juga diuji kemampuan *SIM800L* berkomunikasi dengan perangkat *Smartphone* berupa mengirim dan menerima *SMS*. Hasil dari pengujiannya dapat dilihat pada tabel 4.6 dibawah ini.

Tabel 4.6 Hasil pengujian kemampuan komunikasi *SIM800L*

Mengirim <i>SMS</i>	Menerima <i>SMS</i>	<i>Delay (Detik)</i>
Berhasil	Berhasil	5

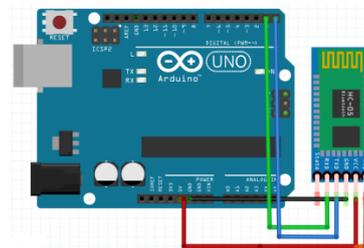
Untuk melihat hasil *SMS* dari *SIM800L* pada *Smartphone User* dapat dilihat pada gambar 4.8 dibawah ini.



Gambar 4.8 Hasil pengujian mengirim dan menerima *SMS SIM800L*

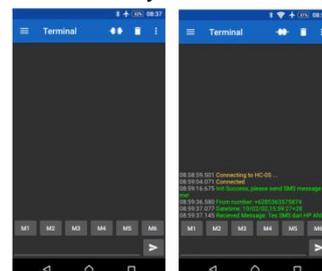
5. Pengujian Modul *Bluetooth HC-05*

Modul *Bluetooth HC-05* pada perangkat ini berfungsi untuk menampilkan *Serial Monitor Arduino IDE* agar bisa ditampilkan di *Smartphone* dengan demikian *User* bisa *memonitoring* perangkat dari kejauhan.



Gambar 4.9 Rangkain pengujian modul *Bluetooth HC-05*

Pada perangkat *Smartphone* agar bisa terhubung dengan modul *Bluetooth HC-05* adalah dengan menggunakan *Software* khusus yang bisa di *install* di *App Store* atau *Play Store*.



Gambar 4.10 Hasil pengujian modul *Bluetooth HC-05*

6. Pengujian Webcam

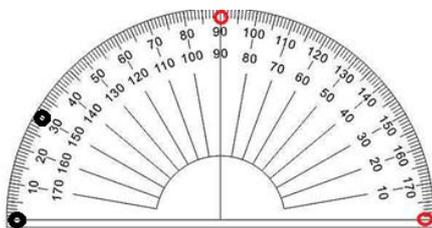
Pada pengujian *Webcam* ini akan diuji kemampuan *Webcam* menangkap dan menampilkan gambar dengan bantuan dari *Software Webcam* yang telah diinstal di perangkat *PC* atau *Laptop*.



Gambar 4.11 Tampilan gambar *Screenshot Webcam*

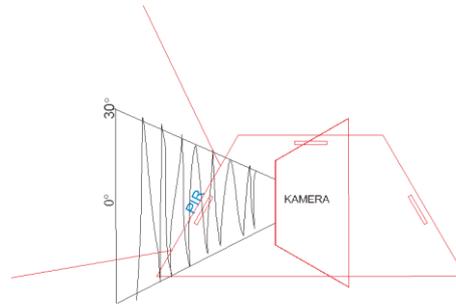
Pada bagian ini juga dilakukan pengujian untuk mendapatkan sudut dari pembacaan kamera *Webcam*. Pengujian dilakukan dengan cara mencatat kapasitas sudut kamera *Webcam* dalam menampilkan video, terdapat 3 sudut yang diuji yaitu sudut 0° , 90° dan 180° .

a. Sudut 0°



Gambar 4.12 Tampilan Sudut 0° dari pembacaan kamera *Webcam*

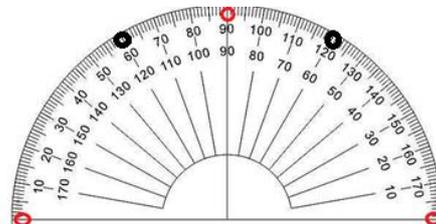
Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa kamera *Webcam* ketika berada pada sudut 0° kamera hanya bisa menampilkan gambar dari sudut 0° sampai 30° , terdapat beberapa sudut yang tidak tercakup yang akan dijelaskan pada gambar 4.13 dibawah ini.



Gambar 4.13 Arsiran Sudut 0° kamera *Webcam*

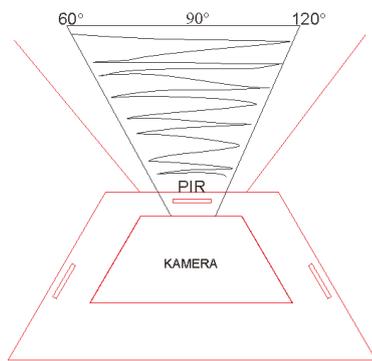
Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa terdapat dua sudut cakupan yaitu sudut cakupan sensor *PIR* dan kamera *Webcam*, sudut cakupan yang diarsir merupakan sudut cakupan dari kamera *Webcam*.

b. Sudut 90°



Gambar 4.14 Tampilan Sudut 90° dari pembacaan kamera *Webcam*

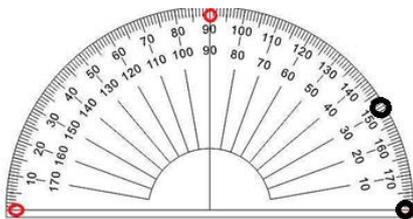
Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa kamera *Webcam* ketika berada di sudut 90° kamera hanya bisa menampilkan gambar dengan sudut cakupan dari 60° sampai 120° . Oleh karena itu terdapat beberapa sudut yang tidak bisa dicakup atau ditampilkan oleh kamera yaitu adalah sudut 40° dan 50° . Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.15 dibawah ini.



Gambar 4.15 Arsiran Sudut 90° kamera *Webcam*

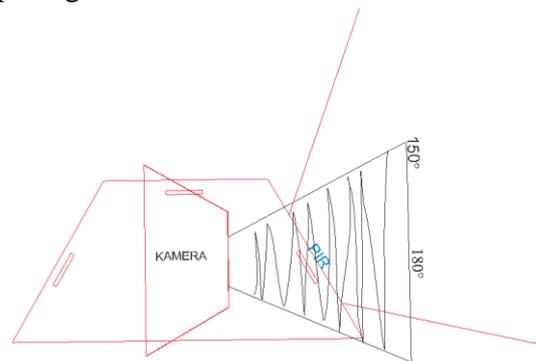
Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa terdapat dua sudut cakupan yaitu sudut cakupan sensor *PIR* dan kamera *Webcam*, sudut cakupan yang diarsir merupakan sudut cakupan dari kamera *Webcam*.

c. Sudut 180°



Gambar 4.16 Tampilan Sudut 180° dari pembacaan kamera *Webcam*

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa kamera *Webcam* ketika berada di sudut 180° kamera hanya bisa menampilkan gambar dengan sudut cakupan dari 150° sampai 180° . Oleh karena itu terdapat beberapa sudut yang tidak bisa dicakup atau ditampilkan oleh kamera yaitu adalah sudut 130° dan 140° . Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.17 dibawah ini.



Gambar 4.17 Arsiran Sudut 180° kamera *Webcam*

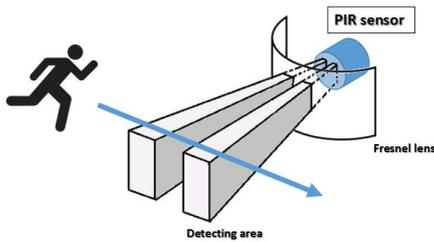
B. Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian sistem keseluruhan ini dilakukan di sebuah ruang kamar berukuran 3×3 meter yang memungkinkan di pasang perangkat sistem keamanan. Pengujian dimulai dari *Starting* atau menghidupkan perangkat sampai dengan hasil *Monitoring* di *Smartphone User*. Urutan pengujian yang akan dilakukan diantaranya adalah :

1. *Starting* perangkat sampai *Status Ready*.
2. Pengujian masing-masing sensor *PIR* mendeteksi pergerakan.
3. Pengujian *Motor Servo* membaca posisi sinyal dari sensor *PIR*.
4. Pengujian *SIM800L* untuk menerima, menghidupkan dan mematikan notifikasi.

- Pengujian kamera *Webcam* dan modul *Bluetooth HC-05* dalam menampilkan hasil *Monitoring*.

Skenario pengujian dapat dilihat seperti gambar 4.18 dibawah ini :



Gambar 4.18 Skenario pengujian sistem keseluruhan

1. Starting perangkat hingga Status Ready

Hasil pengujian Starting perangkat dapat dilihat pada tabel 4.7 dibawah ini.

Tabel 4.7 Hasil pengujian *Starting* perangkat

Perangkat	Status	Delay (Detik)
SM SIM800L	Ready	5
Sensor PIR	Ready	15

2. Pengujian masing-masing sensor PIR mendeteksi pergerakan

Pada bagian ini akan diuji kemampuan sensor *PIR* dalam mendeteksi pergerakan. Ada 3 sensor yang masing-masing mewakili sudut yang sudah ditentukan. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.8 dibawah.

Tabel 4.8 Hasil pengujian sensor *PIR*

Sensor <i>PIR</i>	Status	Sudut	Delay (Detik)
Sensor 1	Mendeteksi	0°	5
Sensor 2	Mendeteksi	90°	5
Sensor 3	Mendeteksi	180°	5

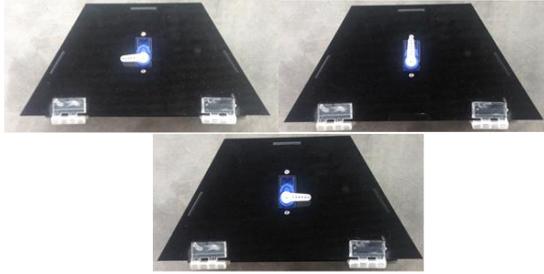
3. Pengujian *Motor Servo* membaca posisi sinyal dari sensor *PIR*

Pada bagian ini akan diuji kemampuan *Motor Servo* ketika mendapatkan sinyal dari sensor *PIR* dan ketika mendeteksi sinyal dari posisi yang berbeda. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.9 dibawah.

Tabel 4.9 Hasil pengujian *Motor Servo* membaca posisi sinyal sensor *PIR*

Sensor <i>PIR</i>	Sudut	Kondisi <i>Servo</i>	Delay (Detik)
Sensor 1	0°	Bergerak	5
Sensor 2	90°	Bergerak	5
Sensor 3	180°	Bergerak	5

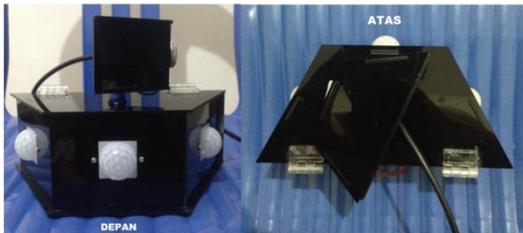
Untuk lebih jelas hasil pengujian *Motor Servo* membaca posisi sinyal dari sensor *PIR* dapat dilihat pada gambar 4.19 dibawah ini.



Gambar 4.19 Hasil pengujian *Motor Servo* membaca posisi sinyal sensor *PIR* (dari kiri ke kanan)

Pada bagian ini juga akan diuji dan dijelaskan tentang tampilan perangkat ketika sistem sedang bekerja. Pengujian akan dijelaskan berdasarkan sudut yang terdeteksi oleh sensor *PIR*, respon kamera *Webcam* yang digerakkan oleh *Motor Servo* dan tampilan dari *Serial Monitor Arduino IDE* dalam menampilkan data hasil *Monitoring*. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

a. Sudut 0°



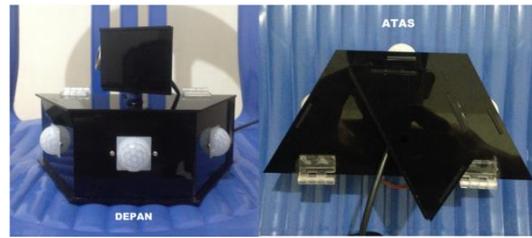
Gambar 4.20 Tampilan perangkat ketika mendeteksi sinyal dari sudut 0°

b. Sudut 90°



Gambar 4.21 Tampilan perangkat ketika mendeteksi sinyal dari sudut 90°

c. Sudut 180°



Gambar 4.22 Tampilan perangkat ketika mendeteksi sinyal dari sudut 180°

Dari hasil pengujian diatas dapat dilihat bahwa kamera *Webcam* yang digerakkan oleh *Motor Servo* bisa bergerak secara otomatis ke arah posisi dari mana sinyal sensor *PIR* berasal dan *Serial Monitor Arduino IDE* serta Modul *Bluetooth HC-05* bisa menampilkan data dari hasil *Monitoring*.

4. Pengujian SIM800L sebagai sistem kontrol notifikasi

Pada bagian ini akan diuji kemampuan modul *GSM SIM800L* dalam menerima, menghidupkan dan mematikan notifikasi perangkat ketika terjadi pergerakan. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.10 dibawah.

Tabel 4.10 Hasil pengujian SIM800L sebagai sistem kontrol notifikasi

Menerima SMS	Mengirim SMS	Delay (Detik)	Keterangan
Turn ON Alarm	Alarm is ON	5	Notifikasi dalam kondisi hidup
Turn OFF Alarm	Alarm is OFF	5	Notifikasi dalam kondisi mati
-	Terjadi Pergerakan	5	Apabila ada pergerakan

Dari hasil pengujian diatas dapat dilihat bahwa ketika *SIM800L* menerima *SMS* untuk menghidupkan notifikasi maka *SIM800L* secara otomatis membalas *SMS* tersebut dengan tujuan untuk mengkonfirmasi ke *User* bahwa notifikasi sudah benar dalam kondisi hidup. Begitupun dengan mekanisme mematikan notifikasi skenarionya sama dengan disaat *SIM800L* menghidupkan notifikasi. Ketika notifikasi mati setiap pergerakan yang terdeteksi oleh sensor *PIR SIM800L* tidak akan mengirim *SMS* notifikasi ke perangkat *Smartphone User*, Sebaliknya ketika notifikasi dalam kondisi hidup maka setiap pergerakan yang terdeteksi secara otomatis *SIM800L* akan mengirim *SMS* pemberitahuan ke *Smartphone User*.

Untuk lebih jelasnya hasil pengujian *SIM800L* sebagai sistem kontrol notifikasi membaca posisi sinyal sensor *PIR* dapat dilihat pada gambar 4.30 dibawah ini.



Gambar 4.23 Hasil *Screenshot* pengujian *SIM800L* sebagai sistem kontrol notifikasi

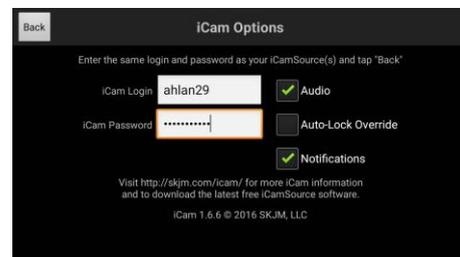
5. Pengujian kamera *Webcam* dan modul *Bluetooth HC-05* dalam menampilkan hasil *Monitoring*

Pada bagian ini akan diuji kemampuan *Webcam* dalam menampilkan hasil *Monitoring*. Ada dua perangkat yang dijadikan media dalam proses *Monitoring* yaitu *PC/Laptop* yang dijadikan *Server* kemudian perangkat *Smartphone* yang masing-masing sudah terinstall *Software* khusus untuk mengakses *Webcam*. Untuk hasil pengujian bisa dilihat pada gambar 4.24 dibawah.



Gambar 4.24 Hasil pengujian *Webcam* di perangkat Komputer

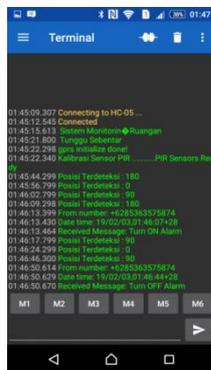
Pada perangkat *Smartphone* agar bisa terhubung dengan *Webcam*, *User* tinggal memasukkan *User Login* dan *Password* yang sama dengan *User Login* dan *Password* di *Software Webcam* komputer seperti terlihat pada gambar 4.25 dibawah ini.



Gambar 4.25 Tampilan hasil pengujian *Software Webcam* di *Smartphone*

Dari hasil pengujian diatas dapat dilihat bahwa *Webcam* bisa menampilkan video hasil *Monitoring* di perangkat komputer dan *Smartphone* dan sudah berfungsi dengan baik seperti yang diinginkan.

Pada modul *Bluetooth HC-05* yang di uji adalah kemampuan modul dalam menampilkan data hasil *Monitoring* di *Smartphone User* yang sesuai dengan data di *Serial Monitor Arduino IDE*. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada gambar 4.26 dibawah ini.



Gambar 4.26 Tampilan hasil pengujian modul *Bluetooth HC-05* di *Smartphone*

Dari hasil pengujian modul *Bluetooth HC-05* diatas dapat dilihat bahwa *Serial Monitor Arduino IDE* bisa terbaca pada *Smartphone*. Agar bisa terhubung pada perangkat *Smartphone* sebelumnya sudah terinstall Software khusus yang memungkinkan *Smartphone* bisa membaca semua data yang ada pada *Serial Monitor* di *Arduino IDE*

Secara keseluruhan semua perangkat sudah berfungsi dengan baik seperti yang diinginkan mulai dari pengujian secara fungsional sampai pengujian secara keseluruhan. Pada pengujian secara keseluruhan dilakukan pengujian dengan beberapa urutan dimulai dari *Starting* perangkat sampai dengan hasil *Monitoring* dengan tampilan berupa data *Serial Monitor Arduino IDE* yang terbaca di *Smartphone* dan video dari kamera *Webcam* yang bisa di akses melalui perangkat *Smartphone*.

5.PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah melakukan berbagai percobaan dan analisa terhadap alat yang telah dirancang dan dibuat, maka dapat disimpulkan :

1. Alat yang dibuat telah lulus uji dan dapat bekerja dengan baik serta dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Hal ini dapat dibuktikan dengan data hasil kinerja secara fungsional dan data hasil kinerja secara keseluruhan.
2. Pada jarak 7 meter sensor *PIR* tidak bisa untuk mendeteksi sinyal *Infrared* dikarenakan sensor *PIR* mempunyai jarak maksimum dalam mendeteksi suatu pergerakan.
3. Kecepatan menerima dan mengirim *SMS* modul *GSM SIM800L* ditentukan oleh beberapa faktor diantaranya kondisi jaringan di lokasi dan jenis *Provider* yang digunakan. Hal ini dikarenakan kualitas sinyal atau jaringan di setiap lokasi tidak sama.
4. *Webcam* bisa terhubung dengan perangkat *Smartphone* dengan bantuan *Software Webcam* yang sudah terhubung dengan jaringan internet.

B. Saran

Pada pengerjaan Proyek akhir ini tidak lepas dari berbagai macam kelemahan didalamnya, baik itu pada perencanaan sistem maupun pada peralatan yang telah dibuat. Untuk memperbaiki kekurangan-kekurangan serta sebagai masukan untuk perbaikan sistem menjadi lebih sempurna kedepannya, maka diberikan beberapa saran dan harapan sebagai berikut :

1. Pada perancangan alat ini kamera yang digunakan masih dengan kualitas *Pixel* yang rendah dan belum bisa menampilkan gambar dari semua sudut yang ditentukan. Diharapkan pada pengembangan selanjutnya bisa menggunakan kamera yang sudah *HD (High definition)* dan memiliki fitur khusus agar bisa menampilkan gambar dari semua sudut.
2. *Motor Servo* yang digunakan masih dengan kualitas yang rendah, dibuktikan dengan ketika *Servo* bergerak ke arah posisi yang berbeda dapat dilihat pergerakan *Servo* tidak lancar atau ada pergerakan yang tidak sesuai dengan program. Diharapkan pada pengembangan selanjutnya bisa menggunakan *Motor Servo* yang lebih baik atau yang bisa menggerakkan kamera *Webcam* dengan lancar.
3. Sensor yang digunakan adalah sensor *PIR*. Diharapkan pada pengembangan selanjutnya bisa menggunakan jenis sensor gerak lain yang lebih baik atau mengkombinasikan beberapa jenis sensor agar tidak hanya berpatokan dengan sensor *PIR* saja.
4. *Webcam* dan perangkat *Smartphone* bisa terhubung dengan bantuan internet yang membutuhkan kualitas koneksi yang cukup cepat. Diharapkan pada pengembangan selanjutnya bisa menggunakan metode lain atau aplikasi khusus yang tidak banyak memerlukan biaya.
5. Alat ini masih memerlukan penyimpanan catu daya untuk menanggulangi disaat mati listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Lestari, Jati ., dan Grace gata 2011. *Webcam Monitoring Ruang Menggunakan Sensor Gerak PIR (Passive Infra Red)*. *Jurnal*. Jakarta Selatan: Fakultas Teknologi Informasi Universitas Budi Luhur.
- Mukhsin, M. dkk. 2014. Rancang Bangun Prototype Monitoring Keamanan Rumah Berbasis Closed Circuit Television (CCTV) dengan Detektor Gerak. *Jurnal*. Malang: Jurusan Teknik Elektro Universitas Widyagama.
- Waworundeng, Jacqueline. dkk. 2017. Implementasi Sensor PIR Sebagai Pendeteksi Gerakan Untuk Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Platform IoT. *Jurnal*. Minahasa Utara: Jurusan Teknik Informatika Universitas Klabat.
- Dakhi, Rini Herlina. 2017. "Sistem Pemantau Ruang Jarak Jauh Menggunakan Sensor PIR (Passive InfraRed) berbasis ATMEGA 8535" *Tugas Akhir*. Sumatera Utara: Departemen Fisika Universitas Sumatera Utara.
- Kurniawan, Muhammad Irfan. dkk. 2018. "Internet of Things : Sistem Keamanan Rumah Berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenger" *Jurnal*. Bandung: Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom.
- Mahdi, Imam. 2018. "Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Penyusup Menggunakan Sensor Passive Infrared Dengan Bunyi Alarm dan Mengirim Pesan Singkat" *Tugas Akhir*. Yogyakarta: Program Studi Teknik Komputer Universitas Teknologi Yogyakarta.

Anggraeni, Indi. 2018. "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor PIR, Sensor Suhu, dan Notifikasi Sms Berbasis Arduino Uno R3" *Tugas Akhir*. Balikpapan: Jurusan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Balikpapan.

Kadir, Abdul. 2015. Buku Pintar Pemrograman Arduino. Yogyakarta: MediaKom.

<http://sainsdanteknologiku.blogspot.co.id/2011/07/sensor-pir-passive-infrared.html> diakses 27 November 2018.

<https://bagusrifqyalistia.wordpress.com/2008/12/12/cara-kerja-sensor-pir/> diakses 27 November 2018.

<https://solarbotics.com/product/35185/> diakses 29 Desember 2018.

<https://makerselectronics.com/product/arduino-uno>) diakses 29 Desember 2018.

<https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-modul-gsm-sim800/> diakses 18 Januari 2019.

<https://splashtronic.wordpress.com/2012/05/13/hc-05-bluetooth-to-serial-module/> diakses 18 Januari 2019.

