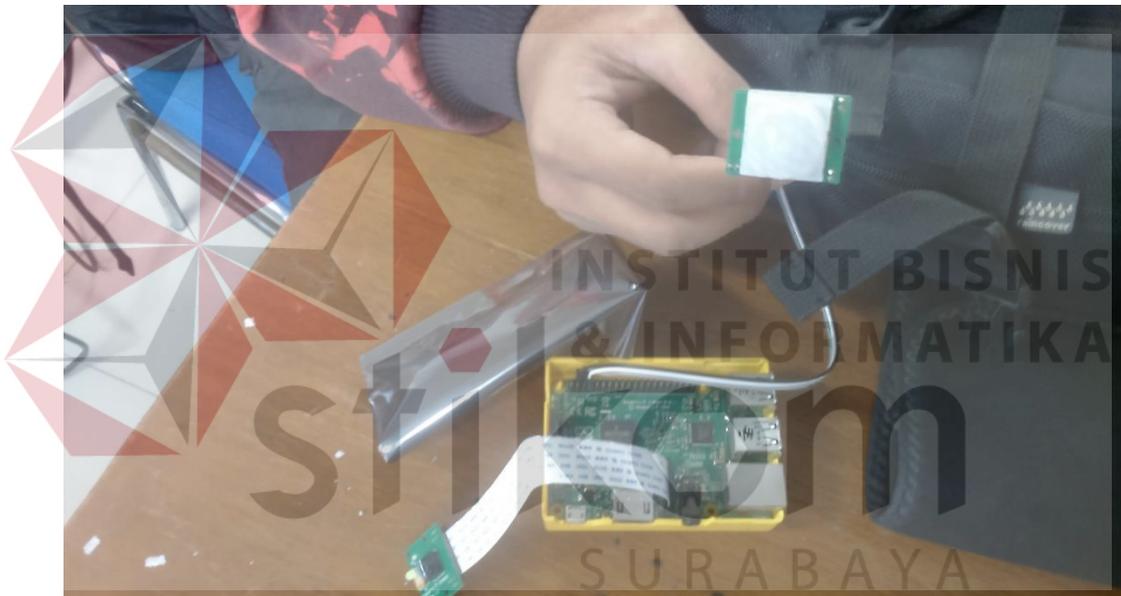


BAB IV

HASIL PENGUJIAN DAN PENGAMATAN

Pengujian sistem dilakukan mulai dari pengujian terhadap perangkat lunak dan perangkat keras dari sistem secara keseluruhan yang telah selesai dibuat untuk mengetahui komponen-komponen dari sistem tersebut apakah sistem berjalan dengan baik. Perlengkapan yang digunakan dalam pengujian ini dapat dilihat dalam gambar 4.1.



Gambar 4.1 Tampilan Peralatan Yang Digunakan Untuk Pengujian

4.1 Pengujian *Raspberry Pi 2*

Pengujian *Raspberry Pi 2* dilakukan dengan menggunakan *operating system* RASPBIAN yang berbasis Linux Debian. PROGRAM *Win32DiskImager* merupakan *freeware* yang digunakan untuk menginstall *operating system* *Raspberry Pi 2* pada kartu memori *micro SD Raspberry Pi 2*.

4.1.1 Tujuan Pengujian *Raspberry Pi 2*

Pengujian ini dilakuakn untuk membuat *Raspberry Pi 2* dapat digunakan dan berfungsi dengan baik, serta dapat mengirimkan *e-mail* yang dituju menggunakan *software* yang sudah tersedia dari *operating system* yang digunakan.

4.1.2 Alat Yang Digunakan Pengujian *Raspberry Pi 2*

Untuk melakukan percobaan ini maka diperlukan beberapa alat sebagai berikut.

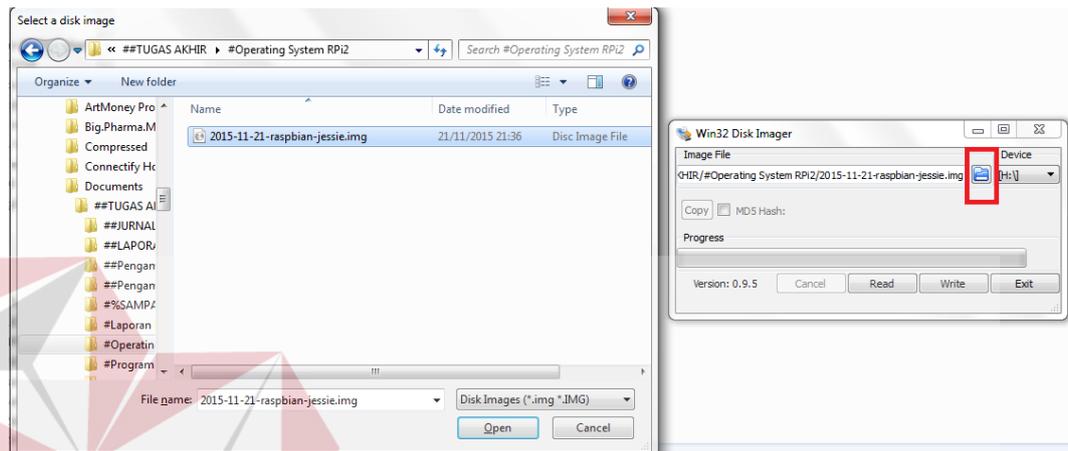
- a. *Power Adapter*
- b. *Micro SD 32Gb*
- c. *Raspberry Pi 2*
- d. Komputer atau Laptop
- e. *Software Win32DiskImager*

4.1.3 Prosedur Pengujian *Raspberry Pi 2*

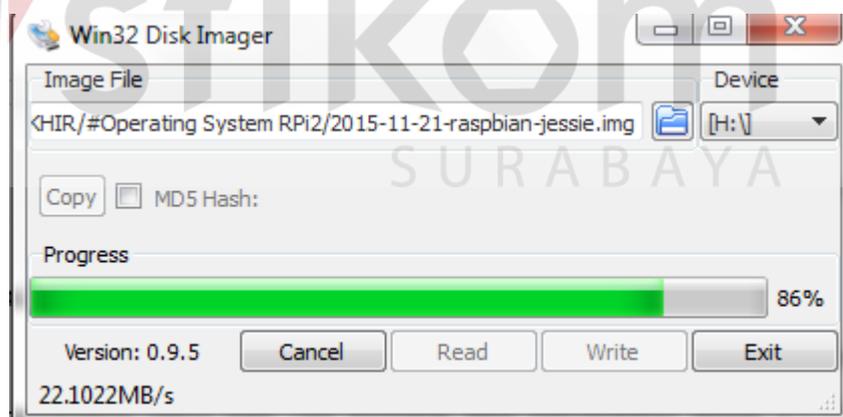
Prosedur pengujian :

- a. Download terlebih dahulu *image operting system Raspberry Pi 2* di <https://www.raspberrypi.org/download/raspbian/>
- b. Lalu download *WinDiskImager* untuk memasukkan *file image* kedalam *micro SD*. <https://sourceforge.net/projects/win32diskimager/>
- c. Mengubungkan *micro SD* ke dalam komputer atau laptop yang sudah terinstall *win32diskimager* dan *image raspbian*.

- d. Membuka *software Win32DiskImager* dan tekan *icon folder* dan pilih *image raspbian* lalu tekan “Open” pada kotak dialog “select disk image”
- e. Pada pilihan “Device”, pilih *driver letter* dan nama sesuai dengan *micro SD*, lalu tekan “Write” untuk menulis data pada *driver* tersebut, lalu akan keluar konfirmasi kotak dialog untuk memformat isi dari *driver* tersebut.



Gambar 4.2 Tampilan *Software Win32DiskImager*

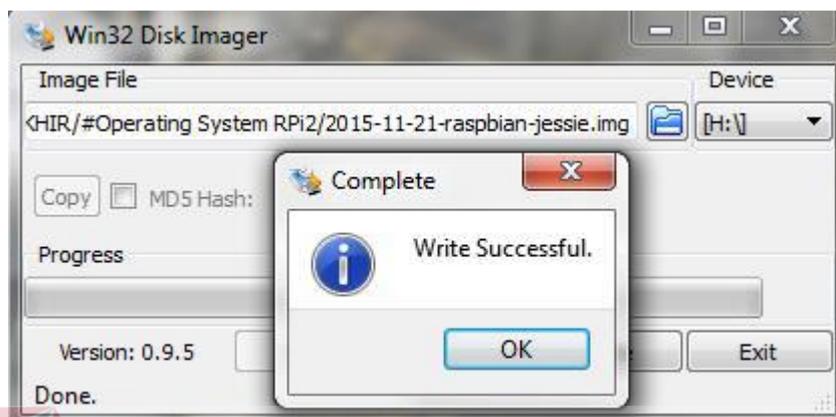


Gambar 4.3 Tampilan Proses *Write Software Win32DiskImager*

4.1.4 Hasil Pengujian *Raspberry Pi 2*

Pada gambar 4.3 terdapat proses *write* hal ini menandakan bahwa *Win32DiskImager* sedang melakukan penulisan data *operating system* kedalam

micro SD. Dengan demikian maka *Raspberry Pi 2* dapat digunakan dengan menggunakan *micro* SD yang sudah terdapat data *operativn system raspbian* pada pengerjaan Tugas Akhir ini.



Gambar 4.4 Win32DiskImager Selesai Menulis Pada *Micro* SD

4.2 Pengujian Sensor PIR Dengan *Raspberry Pi 2*

Pengujian sensor PIR dengan *raspberry pi 2* dilakukan dengan cara menghubungkan sensor PIR ke *raspberry pi 2* dengan menggunakan kabel *jumper female to female*.

4.2.1 Tujuan Pengujian Sensor PIR Dengan *Raspberry Pi 2*

Pengujian ini dilakukan untuk membuat sensor PIR dapat terhubung ke *Raspberry Pi 2* dengan baik, serta untuk menguji apakah *Raspberry Pi 2* dapat berfungsi dengan baik. Juga untuk mendeteksi apakah sensor PIR bisa mendeteksi gerakan dan juga untuk mengetahui apakah sensor PIR bisa terhubung dengan baik ke *Raspberry Pi 2*.

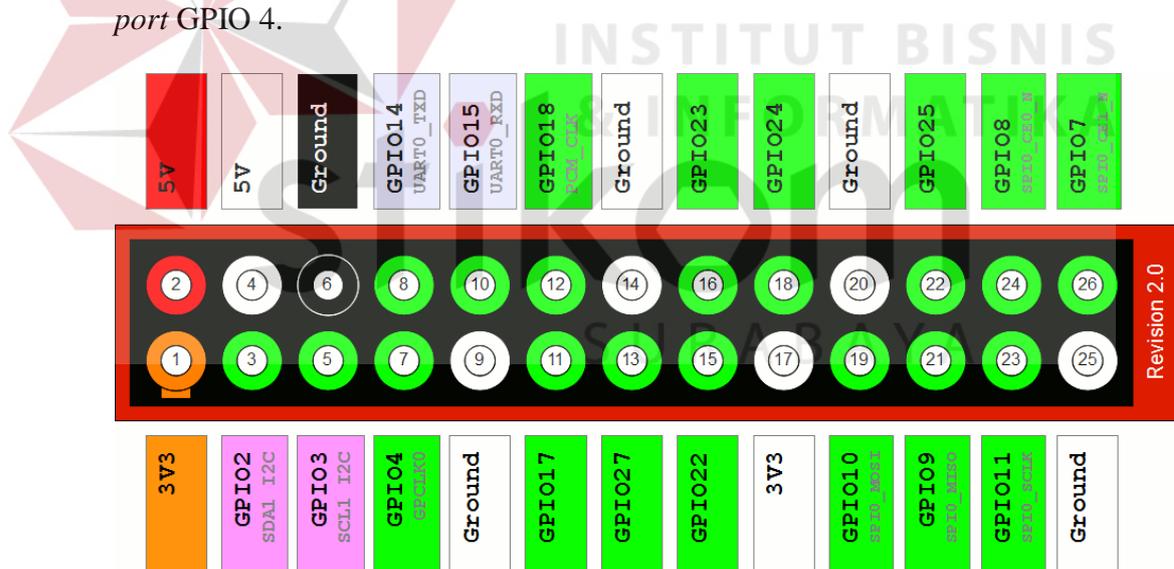
4.2.2 Alat Yang Digunakan Pengujian Sensor PIR Dengan *Raspberry Pi 2*

Alat yang digunakan antara lain :

- a. *Raspberry Pi 2*
- b. Sensor PIR
- c. Kabel *jumper female to female*

4.2.3 Prosedur Pengujian Sensor PIR Dengan *Raspberry Pi 2*

- a. Hubungkan Sensor PIR dengan kabel *jumper*.
- b. Lalu hubungkan kabel *jumper* ke *Raspberry Pi 2* sesuai dengan datasheetnya, berarti VCC dari sensor PIR harus dengan VCC *Raspberry Pi 2* dan seterusnya. Untuk tugas akhir ini data dari sensor PIR saya hubungkan dengan port GPIO 4.



Gambar 4.5 *Datasheet Rpi GPIO Header dan Pin Raspberry Pi 2*

- c. Buka Program Python di *Raspberry Pi 2*
- d. Lalu buat program sebagai berikut.

```

import RPi.GPIO as GPIO;
import time;

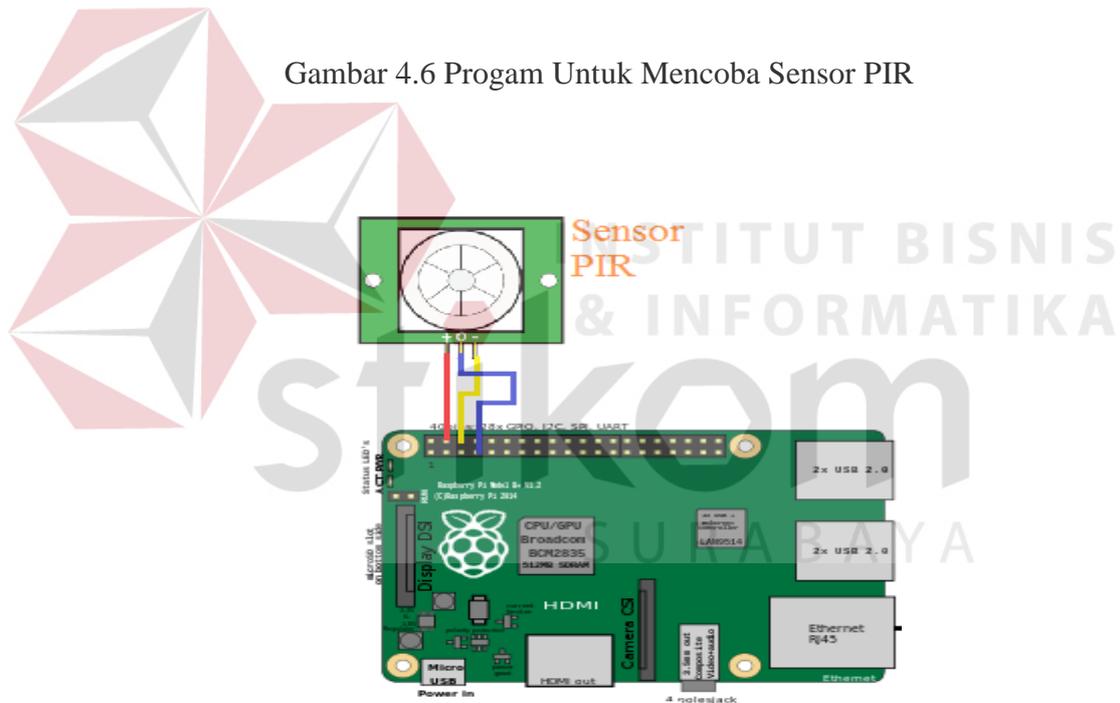
GPIO.setmode(GPIO.BCM);
GPIO.setwarnings(False);
GPIO.setup(4,GPIO.IN);

previous = 0;

try:
print ("PIR Sensor is working!!");
print ("Ready to sense..");
while True:
    if GPIO.input(4)==1 and previous==0:
        print ("Ada Orang!!!!");
        previous=1;
    elif GPIO.input(4)==0 and previous==1:
        print ("Ready");
        previous=0;
        time.sleep(5);
except KeyboardInterrupt:
    print ("Quit");
    GPIO.cleanup();

```

Gambar 4.6 Program Untuk Mencoba Sensor PIR



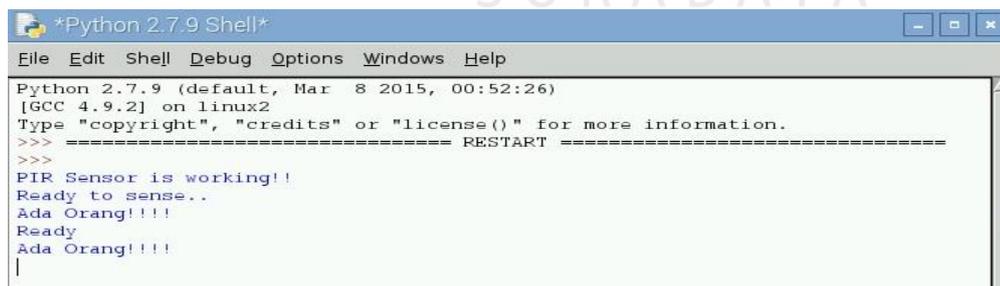
Gambar 4.7 Sensor PIR Dihubungkan Dengan *Raspberry Pi 2*

4.2.4 Hasil Pengujian Sensor PIR Dengan *Raspberry Pi 2*

Pada gambar 4.7 menunjukkan bahwa sensor PIR dihubungkan ke *port* yang yang benar dan juga bekerja dengan sangat baik seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.1

Program diatas adalah program untuk mencoba sensor PIR dimana untuk mencoba program kita memerlukan modul yaitu *Rpi.GPIO* yang digunakan agar data dari sensor PIR dapat diterima oleh *Raspberry Pi 2* dan *time* yang digunakan untuk delay.

Penulis juga memberikan beberapa perintah program yang terdengar awam oleh orang awam, diantaranya. *GPIO.setmode* digunakan untuk mensetting agar *Raspberry Pi 2* hanya membaca data dari pin *Broadcom SOC Channel*. Dimana di *datasheet* yang ditunjukkan oleh gambar 4.5 memiliki warna hijau. Untuk perintah *GPIO.setwarning* digunakan agar bila *pin* yang dihubungkan dari sensor PIR salah, maka program akan membaca *false*. Untuk perintah *GPIO.setup* digunakan untuk pin mana yang digunakan menerima data dari sensor PIR dan di tugas akhir ini penulis menggunakan pin *GPIO 4*. Untuk perintah *while True* digunakan agar program melakukan pengulangan sebanyak-banyaknya atau dengan kata lain melakukan pengulangan tidak terhingga. Untuk menghentikan program cukup tekan *Ctrl+C* yang merupakan key dari perintah *KeyboardInterrupt*.



```

Python 2.7.9 Shell*
File Edit Shell Debug Options Windows Help
Python 2.7.9 (default, Mar 8 2015, 00:52:26)
[GCC 4.9.2] on linux2
Type "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>> ===== RESTART =====
>>>
PIR Sensor is working!!
Ready to sense..
Ada Orang!!!!
Ready
Ada Orang!!!!
|

```

Gambar 4.8 Hasil Dari Program

Tabel 4.1 Hasil Dari Pengambilan Sampel Pada Siang Hari Atau Lampu Menyala Dengan Sudut Pengambilan 0 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan
1	1m	Ya
2	2m	Ya
3	3m	Ya
4	4m	Ya
5	5m	Ya
6	6m	Tidak
7	7m	Tidak

Tabel 4.2 Hasil Dari Pengambilan Sampel Pada Siang Hari Atau Lampu Menyala Dengan Sudut Pengambilan 10 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan
1	1m	Ya
2	2m	Ya
3	3m	Ya
4	4m	Ya
5	5m	Ya
6	6m	Tidak
7	7m	Tidak

Tabel 4.3 Hasil Dari Pengambilan Sampel Pada Siang Hari Atau Lampu Menyala Dengan Sudut Pengambilan 20 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan
1	1m	Ya
2	2m	Ya
3	3m	Ya
4	4m	Ya
5	5m	Ya
6	6m	Tidak
7	7m	Tidak

Tabel 4.4 Hasil Dari Pengambilan Sampel Pada Siang Hari Atau Lampu Menyala Dengan Sudut Pengambilan 30 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan
1	1m	Ya
2	2m	Ya
3	3m	Ya
4	4m	Ya
5	5m	Ya
6	6m	Tidak
7	7m	Tidak

Tabel 4.5 Hasil Dari Pengambilan Sampel Pada Siang Hari Atau Lampu Menyala Dengan Sudut Pengambilan 40 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan
1	1m	Ya
2	2m	Ya
3	3m	Ya
4	4m	Ya
5	5m	Tidak
6	6m	Tidak
7	7m	Tidak

Tabel 4.6 Hasil Dari Pengambilan Sampel Pada Siang Hari Atau Lampu Menyala Dengan Sudut Pengambilan 50 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan
1	1m	Ya
2	2m	Ya
3	3m	Ya
4	4m	Tidak
5	5m	Tidak
6	6m	Tidak
7	7m	Tidak

Tabel 4.7 Hasil Dari Pengambilan Sampel Pada Siang Hari Atau Lampu Menyala Dengan Sudut Pengambilan 60 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan
1	1m	Ya
2	2m	Ya
3	3m	Tidak
4	4m	Tidak
5	5m	Tidak
6	6m	Tidak
7	7m	Tidak

Tabel 4.8 Hasil Dari Pengambilan Sampel Pada Siang Hari Atau Lampu Menyala Dengan Sudut Pengambilan 70 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan
1	1m	Ya
2	2m	Tidak
3	3m	Tidak
4	4m	Tidak
5	5m	Tidak
6	6m	Tidak
7	7m	Tidak

Tabel 4.9 Hasil Dari Progam Pengambilan Sampel Pada Malam Hari Atau Lampu Mati Dengan Sudut Pengambilan 0 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan
1	1m	Ya
2	2m	Ya
3	3m	Ya
4	4m	Ya
5	5m	Ya
6	6m	Ya
7	7m	Tidak

Tabel 4.10 Hasil Dari Progam Pengambilan Sampel Pada Malam Hari Atau Lampu Mati Dengan Sudut Pengambilan 10 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan
1	1m	Ya
2	2m	Ya
3	3m	Ya
4	4m	Ya
5	5m	Ya
6	6m	Ya
7	7m	Tidak

Tabel 4.11 Hasil Dari Progam Pengambilan Sampel Pada Malam Hari Atau Lampu Mati Dengan Sudut Pengambilan 20 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan
1	1m	Ya
2	2m	Ya
3	3m	Ya
4	4m	Ya
5	5m	Ya
6	6m	Ya
7	7m	Tidak

Tabel 4.12 Hasil Dari Progam Pengambilan Sampel Pada Malam Hari Atau Lampu Mati Dengan Sudut Pengambilan 30 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan
1	1m	Ya
2	2m	Ya
3	3m	Ya
4	4m	Ya
5	5m	Ya
6	6m	Ya
7	7m	Tidak

Tabel 4.13 Hasil Dari Progam Pengambilan Sampel Pada Malam Hari Atau Lampu Mati Dengan Sudut Pengambilan 40 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan
1	1m	Ya
2	2m	Ya
3	3m	Ya
4	4m	Ya
5	5m	Ya
6	6m	Tidak
7	7m	Tidak

Tabel 4.14 Hasil Dari Progam Pengambilan Sampel Pada Malam Hari Atau Lampu Mati Dengan Sudut Pengambilan 50 Derajat

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan
1	1m	Ya
2	2m	Ya
3	3m	Ya
4	4m	Tidak
5	5m	Tidak
6	6m	Tidak
7	7m	Tidak

Tabel 4.15 Hasil Dari Progam Pengambilan Sampel Pada Malam Hari Atau Lampu Mati Dengan Sudut Pengambilan 60 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan
1	1m	Ya
2	2m	Ya
3	3m	Tidak
4	4m	Tidak
5	5m	Tidak
6	6m	Tidak
7	7m	Tidak

Tabel 4.16 Hasil Dari Progam Pengambilan Sampel Pada Malam Hari Atau Lampu Mati Dengan Sudut Pengambilan 70 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan
1	1m	Ya
2	2m	Tidak
3	3m	Tidak
4	4m	Tidak
5	5m	Tidak
6	6m	Tidak
7	7m	Tidak

4.3 Pengujian Kamera Dengan *Raspberry Pi 2*

Pengujian kamera dengan *Raspberry Pi 2* dilakukan dengan cara menghubungkan kamera ke *Raspberry Pi 2*, dalam hal ini penulis menggunakan *Raspberry Cam*.

4.3.1 Tujuan Pengujian Kamera Dengan *Raspberry Pi 2*

Pengujian ini dilakukan untuk membuat *Raspberry Cam* yang terhubung ke *Raspberry Pi 2* dapat mengambil gambar dengan baik.

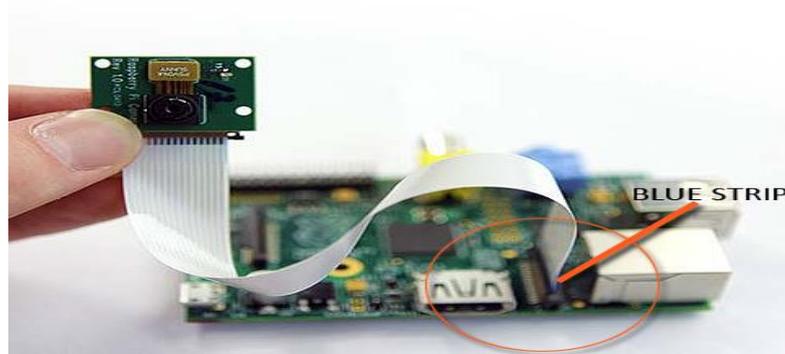
4.3.2 Alat Yang Digunakan Pengujian Kamera Dengan *Raspberry Pi 2*

Alat yang digunakan antara lain :

- a. *Raspberry Pi 2*
- b. *Raspberry Cam*
- c. Sensor PIR
- d. Kabel *Jumper female-female*

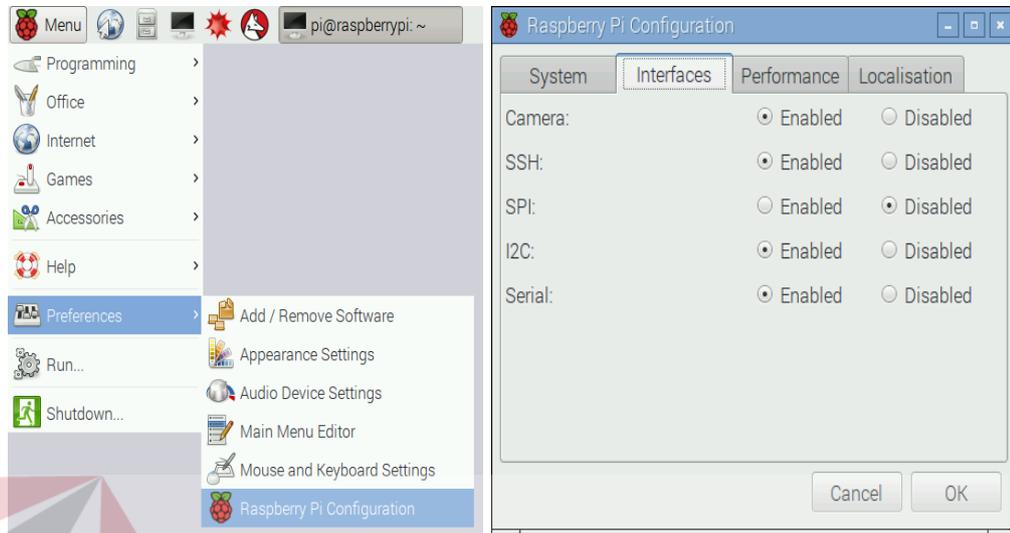
4.3.3 Prosedur Pengujian

- a. Hubungkan *raspberry cam* dengan *raspberry pi 2* melalui port untuk kamera



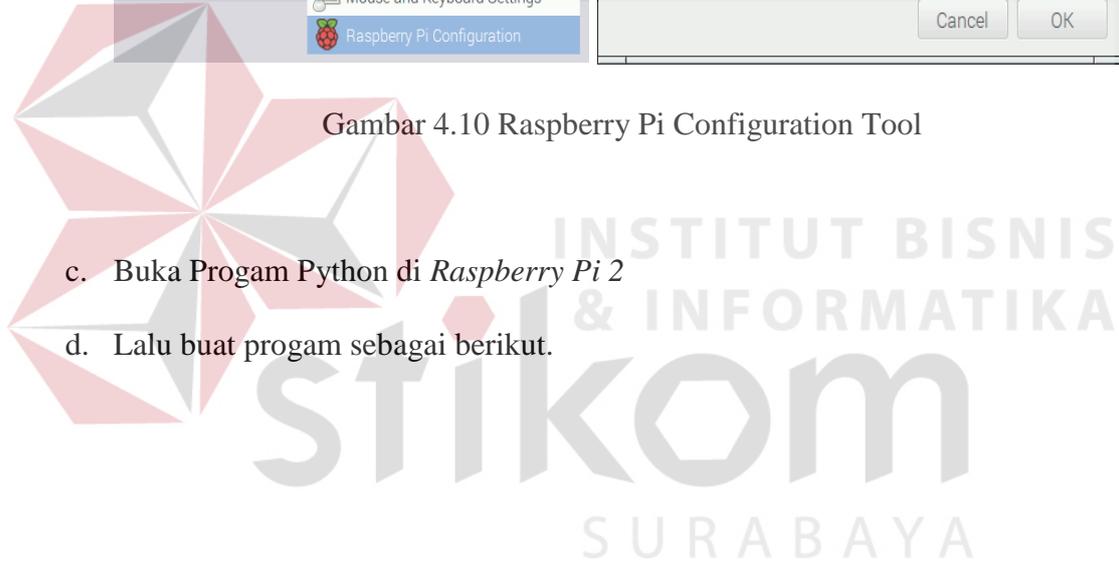
Gambar 4.9 Pemasangan Raspberry Cam Dengan *Raspberry Pi 2*

- b. Setelah itu buka *Raspberry Pi Configuration Tool* dan pastikan *interface* kamera sudah *enable*. Lalu *reboot Raspberry Pi 2*.



Gambar 4.10 Raspberry Pi Configuration Tool

- c. Buka Program Python di *Raspberry Pi 2*
- d. Lalu buat program sebagai berikut.





```

*Untitled*
File Edit Format Run Options Window Help
import RPi.GPIO as GPIO;
import time;
from picamera import PiCamera

GPIO.setmode(GPIO.BCM);
GPIO.setwarnings(False);
GPIO.setup(4,GPIO.IN);

previous = 0;

try:
    print ("PIR Sensor is working!!");
    print ("Ready to sense..");
    while True:
        if GPIO.input(4)==1 and previous==0:
            print ("Ada Orang!!!!");
            ###myCamera = PiCamera(prop_set={'width': 640, 'height': 480})
            ###frame = myCamera.getImage()
            frame = PiCamera()

            frame.capture('camera.jpg')
            frame.close()
            |
            previous=1;
            time.sleep(5);
            elif GPIO.input(4)==0 and previous==1:
                print ("Ready");
                previous=0;
                time.sleep(5);
                time.sleep(5);
            except KeyboardInterrupt:
                print ("Quit");
                GPIO.cleanup();

```

Gambar 4.11 Progam Kamera

4.3.4 Hasil Pengujian Kamera Dengan *Raspberry Pi 2*

Selanjutnya bila sudah dilakukan pengambilan foto oleh *Raspberry Cam*, maka file foto akan berada di tempat yang sama dengan file program dan itu berarti *Raspberry Cam* bekerja dengan baik.

Di program ini penulis menambah modul *picamera*. Modul ini digunakan untuk agar *Raspberry Pi 2* dapat memberikan perintah ke *Raspberry Cam* untuk mengambil foto. Untuk perintah program *PiCamera()* digunakan agar program memerintahkan *Raspberry Cam* agar aktif. Sementara untuk pengambilan gambar menggunakan perintah *.capture* yang disimpan ke dalam file bernama *camera.jpg*.

Setelah pengambilan foto penulis memasukkan perintah *.close* yang digunakan untuk menghentikan pengoperasian kamera agar ketika melakukan pengulangan tidak terjadi *error*, dimana kamera tidak ditemukan.

4.4 Pengujian Pengiriman *E-Mail* Dengan *Raspberry Pi 2*

Pengujian pengiriman *e-mail* dengan *Raspberry Pi 2* dilakukan dengan cara menghubungkan *Raspberry Pi 2* ke internet bisa melalui LAN atau pun *wi-fi*.

4.4.1 Tujuan Pengujian Pengiriman *E-Mail* Dengan *Raspberry Pi 2*

Pengujian ini dilakukan untuk membuat *Raspberry Pi 2*, dapat mengirimkan *e-mail* dengan baik dan lancar.

4.4.2 Alat Yang Digunakan Pengujian Pengiriman *E-Mail* Dengan *Raspberry Pi 2*

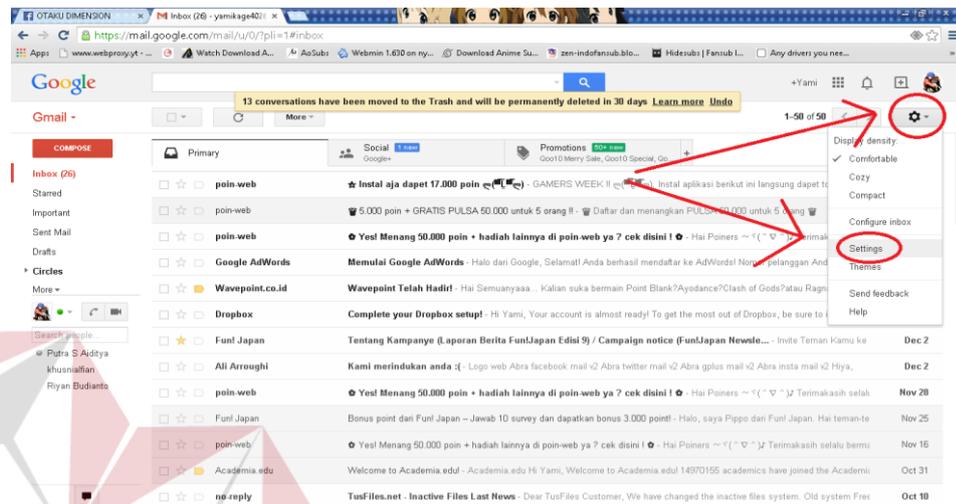
Alat yang digunakan antara lain :

- a. *Raspberry Pi 2*
- b. *Raspberry Cam*
- c. Sensor PIR
- d. Kabel *jumper female-female*
- e. Kabel LAN atau bisa menggunakan *wi-fi*

4.4.3 Prosedur Pengujian Pengiriman *E-Mail* Dengan *Raspberry Pi 2*

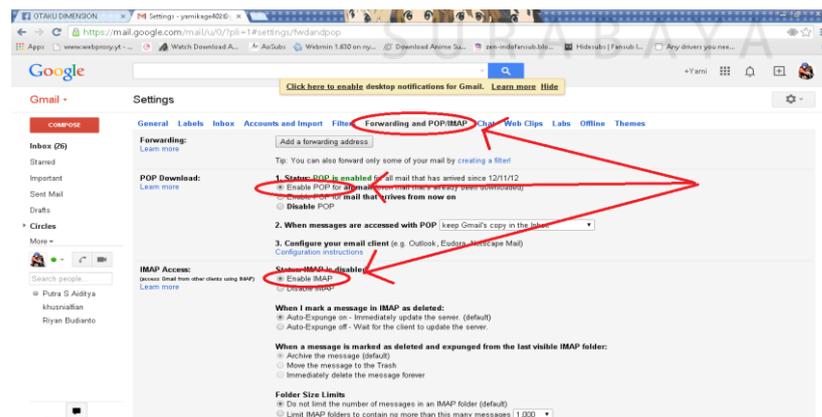
- a. Hubungkan *Raspbberry Pi 2* ke internet, bisa menggunakan kabel LAN atau *wi-fi*.

- b. Siapkan alamat *e-mail* yang dituju dan alamat *e-mail* yang mengirim. Dalam laporan ini penulis menggunakan GMAIL.
- c. Buka alamat akun *e-mail* pengirim.
- d. Buka setting *e-mail*.



Gambar 4.12 Menu GMAIL

- e. Setelah masuk menu *setting*, maka pilihlah menu *forwarding* and POP/IMAP. Kemudian *enable* kan POP dan IMAP seperti pada gambar dibawah



Gambar 4.13 Menu Setting GMAIL

- f. Save Setting
- g. Buka program Python di *Raspberry Pi 2*
- h. Lalu buat program sebagai berikut.

```

Percobaan fix terbaru PIR.py - E:\Niko\percobaan fix terbaru PIR.py (2.7.12)
File Edit Format Run Options Window Help

import RPi.GPIO as GPIO;
import time;
import smtplib;
##from SimpleCV import Camera
from picamera import PiCamera
from email.mime.text import MIMEText
from email.mime.image import MIMEImage
from email.MIME multipart import MIME multipart

def sendemail(email_pengirim, email_penerima, subject, msg, login, password, smtpserver='smtp.gmail.com'):
    ##header = 'From: %s\n' % email_pengirim
    ##header += 'To: %s\n' % email_penerima
    ##header += 'Subject: %s\n\n' % subject
    ##msg = header + msg

    pesan = MIME multipart ()
    pesan ['From'] = email_pengirim
    pesan ['To'] = email_penerima
    pesan ['Subject'] = subject
    text = MIMEText (msg)
    pesan.attach (text)
    pesan.attach (MIMEImage (file ('camera.jpg').read ()))

    try:
        server = smtplib.SMTPLib (smtpserver, 587)
        server.starttls ()
        server.login (login, password)
        problem = server.sendmail (email_pengirim, email_penerima, pesan.as_string ())
        server.quit ()
    except smtplib.SMTPLibException:
        print ("Error!")

GPIO.setmode (GPIO.BCM);
GPIO.setwarnings (False);
GPIO.setup (4, GPIO.IN);

try:
    print ("PIR Sensor is working!!!");
    print ("Ready to sense..");
    while True:
        if GPIO.input (4)==1 and previous==0:
            print ("Ada Orang!!!!");
            ##myCamera = PiCamera (prop_set={'width': 640, 'height': 480})
            ##frame = myCamera.getImage ()
            frame = PiCamera ()

            frame.capture ('camera.jpg')
            frame.close ()
            sendemail ("maczman16@gmail.com", "bundol167@gmail.com", "Sensor Rumah",
                " Terdapat orang di ruangan. Segera periksa kondisi rumah!",
                "maczman16@gmail.com", "proposal")

            previous=1;
            time.sleep (5);
        elif GPIO.input (4)==0 and previous==1:
            print ("Ready");
            previous=0;
            time.sleep (5);
        time.sleep (5);
    except KeyboardInterrupt:
        print ("Quit");
        GPIO.cleanup ();

```

Gambar 4.14 Program Pengiriman *E-Mail*

4.4.4 Hasil Pengujian Pengiriman *E-Mail* Dengan *Raspberry Pi 2*

Dari Pengujian diatas penulis menambah beberapa modul yaitu *MIMEText*, *MIMEImage* dan *MIMEMultipart*, modul ini digunakan untuk menaruh file ke dalam *server e-mail*, seperti *MIMEImage* untuk *file* bentuk gambar (*.jpg*). Sementara *MIMEMultipart* digunakan untuk menggabungkan modul *MIMEText* dan *MIMEImage* agar *file* yang dikirimkan *e-mail* tujuan bisa dilihat atau dibaca di *e-mail* tujuan`

Sementara Module *stplib* digunakan agar software Python bisa secara otomatis mengakses ke *e-mail* pengirim dan bisa mengirimkan pesan ke *e-mail* tujuan.



Gambar 4.15 Bentuk Tampilan Dari *E-Mail* Penerima

Tabel 4.17 Hasil Pengujian Siang Hari Atau Lampu Menyala Dengan Sudut Pengambilan 0 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan	Pengambilan Foto	Pengiriman Email
1	1m	Ya	Ya	Ya
2	2m	Ya	Ya	Ya
3	3m	Ya	Ya	Ya
4	4m	Ya	Ya	Ya
5	5m	Ya	Ya	Ya
6	6m	Tidak	Tidak	Tidak
7	7m	Tidak	Tidak	Tidak

Tabel 4.18 Hasil Pengujian Siang Hari Atau Lampu Menyala Dengan Sudut Pengambilan 10 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan	Pengambilan Foto	Pengiriman Email
1	1m	Ya	Ya	Ya
2	2m	Ya	Ya	Ya
3	3m	Ya	Ya	Ya
4	4m	Ya	Ya	Ya
5	5m	Ya	Ya	Ya
6	6m	Tidak	Tidak	Tidak
7	7m	Tidak	Tidak	Tidak

Tabel 4.19 Hasil Pengujian Siang Hari Atau Lampu Menyala Dengan Sudut Pengambilan 20 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan	Pengambilan Foto	Pengiriman Email
1	1m	Ya	Ya	Ya
2	2m	Ya	Ya	Ya
3	3m	Ya	Ya	Ya
4	4m	Ya	Ya	Ya
5	5m	Ya	Ya	Ya
6	6m	Tidak	Tidak	Tidak
7	7m	Tidak	Tidak	Tidak

Tabel 4.20 Hasil Pengujian Siang Hari Atau Lampu Menyala Dengan Sudut Pengambilan 30 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan	Pengambilan Foto	Pengiriman Email
1	1m	Ya	Ya	Ya
2	2m	Ya	Ya	Ya
3	3m	Ya	Ya	Ya
4	4m	Ya	Ya	Ya
5	5m	Ya	Ya	Ya
6	6m	Tidak	Tidak	Tidak
7	7m	Tidak	Tidak	Tidak

Tabel 4.21 Hasil Pengujian Siang Hari Atau Lampu Menyala Dengan Sudut Pengambilan 40 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan	Pengambilan Foto	Pengiriman Email
1	1m	Ya	Ya	Ya
2	2m	Ya	Ya	Ya
3	3m	Ya	Ya	Ya
4	4m	Ya	Ya	Ya
5	5m	Tidak	Tidak	Tidak
6	6m	Tidak	Tidak	Tidak
7	7m	Tidak	Tidak	Tidak

Tabel 4.22 Hasil Pengujian Siang Hari Atau Lampu Menyala Dengan Sudut Pengambilan 50 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan	Pengambilan Foto	Pengiriman Email
1	1m	Ya	Ya	Ya
2	2m	Ya	Ya	Ya
3	3m	Ya	Ya	Ya
4	4m	Tidak	Tidak	Tidak
5	5m	Tidak	Tidak	Tidak
6	6m	Tidak	Tidak	Tidak
7	7m	Tidak	Tidak	Tidak

Tabel 4.23 Hasil Pengujian Siang Hari Atau Lampu Menyala Dengan Sudut Pengambilan 60 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan	Pengambilan Foto	Pengiriman Email
1	1m	Ya	Ya	Ya
2	2m	Ya	Ya	Ya
3	3m	Tidak	Tidak	Tidak
4	4m	Tidak	Tidak	Tidak
5	5m	Tidak	Tidak	Tidak
6	6m	Tidak	Tidak	Tidak
7	7m	Tidak	Tidak	Tidak

Tabel 4.24 Hasil Pengujian Siang Hari Atau Lampu Menyala Dengan Sudut Pengambilan 70 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan	Pengambilan Foto	Pengiriman Email
1	1m	Ya	Ya	Ya
2	2m	Tidak	Tidak	Tidak
3	3m	Tidak	Tidak	Tidak
4	4m	Tidak	Tidak	Tidak
5	5m	Tidak	Tidak	Tidak
6	6m	Tidak	Tidak	Tidak
7	7m	Tidak	Tidak	Tidak

Tabel 4.25 Hasil Pengujian Pada Malam Hari Atau Lampu Mati Dengan Sudut Pengambilan 0 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan	Pengambilan Foto	Pengiriman Email
1	1m	Ya	Ya	Ya
2	2m	Ya	Ya	Ya
3	3m	Ya	Ya	Ya
4	4m	Ya	Ya	Ya
5	5m	Ya	Ya	Ya
6	6m	Ya	Ya	Ya
7	7m	Tidak	Tidak	Tidak

Tabel 4.26 Hasil Pengujian Pada Malam Hari Atau Lampu Mati Dengan Sudut Pengambilan 10 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan	Pengambilan Foto	Pengiriman Email
1	1m	Ya	Ya	Ya
2	2m	Ya	Ya	Ya
3	3m	Ya	Ya	Ya
4	4m	Ya	Ya	Ya
5	5m	Ya	Ya	Ya
6	6m	Ya	Ya	Ya
7	7m	Tidak	Tidak	Tidak

Tabel 4.27 Hasil Pengujian Pada Malam Hari Atau Lampu Mati Dengan Sudut Pengambilan 20 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan	Pengambilan Foto	Pengiriman Email
1	1m	Ya	Ya	Ya
2	2m	Ya	Ya	Ya
3	3m	Ya	Ya	Ya
4	4m	Ya	Ya	Ya
5	5m	Ya	Ya	Ya
6	6m	Ya	Ya	Ya
7	7m	Tidak	Tidak	Tidak

Tabel 4.28 Hasil Pengujian Pada Malam Hari Atau Lampu Mati Dengan Sudut Pengambilan 30 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan	Pengambilan Foto	Pengiriman Email
1	1m	Ya	Ya	Ya
2	2m	Ya	Ya	Ya
3	3m	Ya	Ya	Ya
4	4m	Ya	Ya	Ya
5	5m	Ya	Ya	Ya
6	6m	Ya	Ya	Ya
7	7m	Tidak	Tidak	Tidak

Tabel 4.29 Hasil Pengujian Pada Malam Hari Atau Lampu Mati Dengan Sudut Pengambilan 40 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan	Pengambilan Foto	Pengiriman Email
1	1m	Ya	Ya	Ya
2	2m	Ya	Ya	Ya
3	3m	Ya	Ya	Ya
4	4m	Ya	Ya	Ya
5	5m	Ya	Ya	Ya
6	6m	Tidak	Tidak	Tidak
7	7m	Tidak	Tidak	Tidak

Tabel 4.30 Hasil Pengujian Pada Malam Hari Atau Lampu Mati Dengan Sudut Pengambilan 50 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan	Pengambilan Foto	Pengiriman Email
1	1m	Ya	Ya	Ya
2	2m	Ya	Ya	Ya
3	3m	Ya	Ya	Ya
4	4m	Tidak	Tidak	Tidak
5	5m	Tidak	Tidak	Tidak
6	6m	Tidak	Tidak	Tidak
7	7m	Tidak	Tidak	Tidak

Tabel 4.31 Hasil Pengujian Pada Malam Hari Atau Lampu Mati Dengan Sudut Pengambilan 60 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan	Pengambilan Foto	Pengiriman Email
1	1m	Ya	Ya	Ya
2	2m	Ya	Ya	Ya
3	3m	Tidak	Tidak	Tidak
4	4m	Tidak	Tidak	Tidak
5	5m	Tidak	Tidak	Tidak
6	6m	Tidak	Tidak	Tidak
7	7m	Tidak	Tidak	Tidak

Tabel 4.32 Hasil Pengujian Pada Malam Hari Atau Lampu Mati Dengan Sudut Pengambilan 70 Derajat.

Pengujian	Jarak	Terdeteksi Gerakan	Pengambilan Foto	Pengiriman Email
1	1m	Ya	Ya	Ya
2	2m	Tidak	Tidak	Tidak
3	3m	Tidak	Tidak	Tidak
4	4m	Tidak	Tidak	Tidak
5	5m	Tidak	Tidak	Tidak
6	6m	Tidak	Tidak	Tidak
7	7m	Tidak	Tidak	Tidak

4.5 Hasil Analisis Keseluruhan Sistem

Setelah melakukan percobaan dengan beberapa variasi kondisi dari penelitian ini maka dapat disimpulkan bila sensor PIR mendeteksi pergerakan di sudut 0 – 30 derajat maka sensor PIR bisa mendeteksi pergerakan manusia sampai jarak 5 meter untuk siang hari dan 6 meter untuk malam hari dari sensor PIR. Bila sudut pendeteksian dari sensor PIR lebih dari 30 derajat maka jarak sensitivitas dari sensor PIR semakin menurun seiring dengan semakin besar sudut pendeteksian sensor PIR dari pergerakan yang terdeteksi.

Sementara untuk pengambilan foto oleh *Raspberry Cam* bila sensor PIR mendeteksi pergerakan memiliki presentase keberhasilan sebesar 100%. Untuk keberhasilan pengiriman *e-mail* memiliki presentase sebesar 100%, tetapi waktu pengiriman email tidak bisa dihitung dikarenakan kecepatan pengiriman *e-mail* tergantung dari kecepatan internet di lokasi alat digunakan.

Dari analisis di atas dapat disimpulkan bahawa untuk mencari presentase keberhasilan alat dapat dibuat dalam bentuk persamaan:

$$\frac{\text{JUMLAH EMAIL TERKIRIM}}{\text{BANYAKNYA PERCOBAAN}} \times 100\%$$

Contoh :

Jika : Jumlah *e-mail* terkirim = 15

Banyaknya percobaan = 21

Maka : $= \frac{30}{56} \times 100\% = 71.43\%$

Tabel 4.33 Presentasi Keberhasilan Sistem Keamanan

Situasi	Jumlah Percobaan	Banyaknya email terkirim	Banyaknya email tidak terkirim	Presentase
Pengujian ketika siang atau lampu menyala dengan sudut 0 – 30 derajat	21	15	0	71.43%
Pengujian ketika siang atau lampu menyala dengan sudut di atas 30 derajat	28	10	0	35.71%
Pengujian ketika malam atau lampu padam dengan sudut 0 – 30 derajat	21	18	0	85.71%
Pengujian ketika malam atau lampu padam dengan sudut lebih dari 30 derajat	28	11	0	39.29%