

RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI PENYUSUP MENGUNAKAN SENSOR PIR, KAMERA, DAN RASPBERRY PI 3 MODEL B

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Fisika



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

diajukan oleh:
Farros Haydar Rayhan
13620014

Kepada

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2017**

RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI PENYUSUP MENGUNAKAN SENSOR PIR, KAMERA, DAN RASPBERRY PI 3 MODEL B

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Fisika



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

diajukan oleh:
Farros Haydar Rayhan
13620014

Kepada

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2017**



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor :B- 1036/Un.02/DST/PP.05.3/ 04 /2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Rancang Bangun Alat Deteksi Penyusup Menggunakan Sensor PIR , Kamera, dan Raspberry PI 3 Model B

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Farros Haydar Rayhan
NIM : 13620014
Telah dimunaqasyahkan pada : 13 Maret 2107
Nilai Munaqasyah : A
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Frida Agung Rakhmadi, S.St., M.Sc.
NIP. 19780510 200501 1 003

Penguji I

Aulia Faqih Rifa'i, M.Kom.
NIP.19860306 201101 1 009

Penguji II

Drs. Nur Untoro. M. Si
NIP. 19661126 199603 1 001

Yogyakarta, 06 Januari 2016

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Dr. Murtono, M.Si
NIP. 19691212 200003 1 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/ Tugas Akhir
Lamp : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Farros Haydar Rayhan
NIM : 13620014

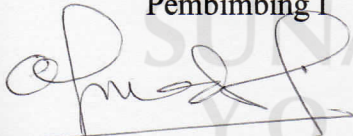
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Deteksi Penyusup Menggunakan Sensor PIR, Kamera, dan Raspberry PI 3 Model B.

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Jurusan Fisika

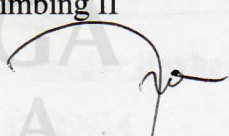
Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I


Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc
NIP. 19780510 200501 1 003

Yogyakarta, 13 Maret 2017
Pembimbing II


Aulia Faqih Rifa'i, M.Kom
NIP. 19860306 201101 1 009

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Farros Haydar Rayhan

NIM : 13620014

Program Studi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul: Rancang Bangun Alat Deteksi Penyusup Menggunakan Sensor PIR, Kamera, dan Raspberry PI 3 Model B adalah benar – benar karya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan tata penulisan yang lazim.

Yogyakarta, 13 Maret 2017



ayatakan

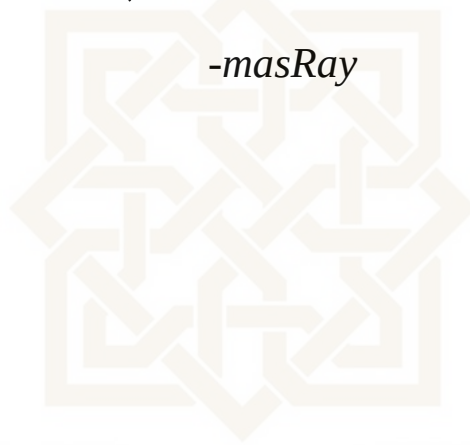
Farros Haydar Rayhan

NIM. 13620014

MOTTO

Jalan hidupmu, kata-kata bijakmu

-masRay



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya tulis ini saya persembahkan untuk:

☺ kedua orang tua saya yaitu Bapak Gagat Bhumyantoro dan Ibu Previaana

Yosita serta adik laki-laki saya yang bernama Fikry Emirul Mukminin.

☺ Keluarga besar saya

☺ *Soulmate* saya, Nurul Fajariah

☺ Study Club Instrumentasi Fisika

☺ Fisika 2013

☺ Keluarga besar ITTC UIN Sunan Kalijaga terkhusus (Muhammad Habibi,

M.Cs; Irsyad N S; Lailis S; Ervan; P.W.Cahyo, M.Cs)

☺ Program Studi Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah S.W.T atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga sampai saat ini penulis masih diberikan nikmat kesehatan untuk menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Alat Deteksi Penyusup Menggunakan Sensor PIR, Kamera, dan Raspberry PI 3 Model B”**. Shalawat serta salam tidak lupa kita curahkan kepada Nabi besar kita Nabi Muhammad S.A.W beserta keluarga dan sahabatnya.

Penelitian ini merupakan syarat untuk mencapai derajat sarjana S1, oleh karena itu laporan penelitian ini merupakan salah satu bentuk pertanggungjawaban yang bersifat wajib. Diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang terkait demi tercapainya perkembangan dan kemajuan di bidang keilmuan.

Dalam penyusunan laporan ini penulis banyak dibantu oleh pihak-pihak lain. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih, semoga selalu mendapat Ridho dari Allah S.W.T.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Keluarga besar terutama kedua orang tua yaitu Bapak Gagat Bhumyantoro dan Ibu Previana Yosita beserta adik laki-laki saya yaitu Fikry Emirul Mukminin yang telah memberikan doa, sarana dan prasarana selama ini.
2. Bapak Frida Agung Rakhmadi selaku dosen pembimbing I dan dosen penasehat akademik. Terima kasih atas waktu, pikiran, dan tenaga yang telah diberikan untuk membimbing penulis.

3. Bapak Aulia Faqih Rifa'i selaku dosen pembimbing II. Terima kasih atas waktu dan masukan yang telah diberikan kepada penulis untuk menyusun laporan penelitian ini.
4. Bapak Thaqibul Fikri Niyartama selaku Ketua Program Studi Fisika. Terima kasih atas waktu dan pikiran yang telah diberikan.
5. Dosen Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
6. Teman-teman fisika 2013 UIN dan seluruh anggota SC Instrumentasi.
7. Rekan-rekan ITTC UIN Sunan Kalijaga beserta staff
8. Dan seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Dalam penyusunan penelitian ini penulis menyadari banyaknya kekurangan yang terlihat maupun tidak terlihat dari penulisan, teori maupun hasil yang diberikan oleh penulis. Oleh karena itu perlu adanya kritik dan saran dari semua pihak yang terkait demi kebaikan bersama. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi keilmuan khususnya pada bidang sains dan teknologi.

Yogyakarta, 24 Februari 2017

Farros Haydar Rayhan

13620014

RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI PENYUSUP MENGGUNAKAN SENSOR PIR, KAMERA, DAN RASPBERRY PI 3

Farros Haydar Rayhan
13620014

INTISARI

Alat deteksi penyusup yang menggunakan sensor PIR, kamera, dan raspberry pi 3 model B dapat digunakan untuk mendeteksi adanya penyusup yang datang. Penyusup akan terdeteksi oleh sensor PIR, selanjutnya kamera akan menangkap gambar dan video. Raspberry pada pembuatan alat deteksi penyusup ini menggunakan sistem operasi Raspbian dan bahasa pemrograman Python. Telegram dan e-mail digunakan sebagai media antarmuka antara alat dengan pengguna alat. Pengguna alat akan ditawarkan dua buah pilihan utama yaitu “monitoring” dan “deteksi”. Hasil yang akan didapat oleh pengguna alat berupa gambar dan chat yang dapat dilihat menggunakan Telegram, serta video yang dapat dilihat menggunakan e-mail.

Kata kunci: Alat deteksi, Kamera, Raspberry PI 3 Model B, Sensor

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DESIGN OF DETECTION DEVICE THAT USES PIR SENSOR, CAMERA, AND RASPBERRY PI 3 MODEL B

Farros Haydar Rayhan
13620014

ABSTRACT

Intruders detection device that uses PIR sensor, camera, and raspberry pi 3 model B can be used for detecting an intruder who infiltrate a user's room. Intruders will be detected by the PIR sensor, then the camera will capture images and videos. Raspberry device is using Raspbian operating system and Python programming language. Telegram and e-mail are used as a sender between the device and the users using interface tool. Users will be offered two main options by the device, there are "monitoring" and "detection". The results that will be obtained by users are pictures and chat responses that can be viewed using the Telegram, and then videos that can be viewed using e-mail.

Keywords: Detection device, Camera, Raspberry PI 3 Model B, Sensor

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
INTISARI.....	x
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Studi Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	13
2.2.1 Sensor <i>Passive Infra Red</i> (PIR).....	13
2.2.2 Raspberry Pi 3 Model B.....	17
2.2.3 Kamera Digital	20
2.2.4 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) Rpi 4inch Seri A	21
2.2.5 Maqashid Al-Syari'ah Dalam Menjaga Harta.....	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.1.1 Waktu Penelitian	26

3.1.2	Tempat Penelitian.....	26
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	26
3.3	Prosedur Penelitian.....	32
3.3.1	Pengujian Sensor PIR.....	33
3.3.2	Pembuatan Alat	38
3.3.3	Pengujian Alat.....	50
3.3.4	Pengujian Tingkat Kepercayaan Alat.....	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		54
4.1	Hasil Penelitian.....	54
4.1.1	Pengujian Sensor PIR.....	54
4.1.2	Pembuatan Alat	55
4.1.3	Pengujian Alat.....	58
4.1.4	Pengujian Tingkat Kepercayaan Alat.....	59
4.2	Pembahasan	60
4.2.1	Pengujian Sensor PIR.....	60
4.2.2	Pembuatan Alat	63
4.2.3	Pengujian Alat.....	67
4.2.4	Pengujian Tingkat Kepercayaan Alat.....	70
4.2.5	Integrasi-Interkoneksi	70
BAB V PENUTUP.....		72
5.1	Kesimpulan.....	72
5.2	Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA		74
LAMPIRAN.....		76

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian – penelitian yang berkaitan.....	6
Tabel 2.2 Spesifikasi Raspberry PI 3 Model B	19
Tabel 2.3 Spesifikasi Port Raspberry PI 3 Model B.....	19
Tabel 2.4 Perbedaan Kamera Analog Dengan Kamera Digital.....	21
Tabel 2.5 Spesifikasi 4inch Rpi LCD (A)	23
Tabel 2.6 Pin pada 4inch Rpi LCD (A)	24
Tabel 3.1 Daftar <i>hardware</i>	26
Tabel 3.2 <i>Software</i> yang digunakan	29
Tabel 3.3 Tabel pengujian sensor PIR.....	34
Tabel 3.4 Pengujian sudut sensor PIR	36
Tabel 3.5 Pengujian pada keadaan tertentu	37
Tabel 3.6 pengujian <i>white box</i>	51
Tabel 3.7 Pegujian <i>Black box</i>	52
Tabel 3.8 Tabel pengujian	53
Tabel 4.1 Pengujian sensor PIR terhadap jarak.....	54
Tabel 4.2 Hasil pengujian <i>white box</i>	58
Tabel 4.3 Hasil pengujian <i>black box</i>	59

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor PIR	13
Gambar 2.2 Komponen utama sensor PIR (Alistia, 2008)	14
Gambar 2.3 Perubahan suhu pada elemen pyroelectric (Freden, 2010)	15
Gambar 2.5 Pin GPIO raspberry Pi 3 Model B (Ada, 2015)	18
Gambar 2.6 <i>Vidicon Camera Tube</i> (Alex, 2012)	21
Gambar 2.7 Lapisan LCD	21
Gambar 2.8 4inch Rpi LCD (A) (waveshare, 2016)	23
Gambar 3.1 Prosedur Kerja	32
Gambar 3.2 Skema pengujian sensor PIR	33
Gambar 3.3 Skema pengujian sensor PIR	35
Gambar 3.4 Pembuatan <i>software</i>	39
Gambar 3.5 <i>Use case diagram</i>	40
Gambar 3.6 <i>Sequence diagram</i>	41
Gambar 3.7 Antarmuka	42
Gambar 3.21 Pembuatan diagram alir program	47
Gambar 3.22 Proses pembuatan <i>hardware</i>	48
Gambar 4.1 <i>Running</i> program	55
Gambar 4.2 Tampilan pada telegram	56
Gambar 4.3 Tampilan pada <i>e-mail</i>	56
Gambar 4.4 Hasil pembuatan <i>hardware</i>	57
Gambar 4.5 Jangkauan sensor PIR	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel data pengujian sensor PIR pada jarak 1-5 meter	76
Lampiran 2 Tabel data pengujian sudut pada sensor PIR	77
Lampiran 3 Tabel pengujian sensor PIR pada keadaan yang tertentu	78
Lampiran 4 Pengaturan <i>IP Address</i>	80
Lampiran 5 Pengaksesan ke terminal Raspbian	83
Lampiran 6 Program alat deteksi penyusup	85
Lampiran 7 Pembuatan <i>hardware</i>	89
Lampiran 8 Pengujian alat.....	91
Lampiran 9 Gambar tangkapan kamera saat ruangan gelap.....	92
Lampiran 10 Tingkat kepercayaan alat	93
Lampiran 11 Agenda penelitian	94
Lampiran 12 <i>Curriculum Vitae</i>	95



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Manusia yang hidup pada zaman ini semakin memiliki rasa khawatir akan banyak hal, terutama persoalan harta benda. Persoalan harta benda tersebut diantaranya adalah tentang warisan, harta gana-gini, korupsi, hingga pencurian harta benda. Al-Qur'an sebagai pedoman hidup umat Islam yang didalamnya juga menjelaskan tentang perintah untuk menjaga harta yang kita miliki, seperti dalam Surat An-Nisa Ayat 5 yang berbunyi:

وَلَا تُؤْتُوا السُّفَهَاءَ أَمْوَالَكُمُ الَّتِي جَعَلَ اللَّهُ لَكُمْ قِيَمًا وَارْزُقُوهُمْ فِيهَا
وَأَكْسُوهُمْ وَقُولُوا لَهُمْ قَوْلًا مَعْرُوفًا ﴿٥﴾

Yang artinya:

Dan janganlah kamu serahkan kepada orang-orang yang belum Sempurna akal nya, harta (mereka yang ada dalam kekuasaanmu) yang dijadikan Allah sebagai pokok kehidupan. berilah mereka belanja dan Pakaian (dari hasil harta itu) dan ucapkanlah kepada mereka kata-kata yang baik. (Diponegoro, 2010: halaman 77)

Ayat di atas secara umum menjelaskan kepada umat muslim untuk selalu menjaga harta yang diamanatkan oleh Allah S.W.T. Walaupun harta benda termasuk hal yang duniawi, namun pasti akan dipertanggungjawabkan di akhirat nanti. Oleh karena itu kita perlu menjaga dan memanfaatkan harta yang kita miliki untuk kebaikan kita sendiri dan orang lain. Salah satu harta yang perlu dijaga adalah rumah beserta isinya. Selain berdasarkan petunjuk Allah

S.W.T dalam Q.S. An-nisa ayat 5, perintah untuk menjaga rumah juga didasarkan pada kenyataan dalam kehidupan sehari-hari.

Manusia yang hidup di zaman modern ini memiliki persaingan yang semakin ketat demi memenuhi kehidupan sehari-harinya. Hal tersebut akan menuntut manusia untuk bisa menyelesaikan berbagai permasalahan yang harus ditangani. Salah satunya adalah tentang keamanan rumah. Tidak sedikit pemilik rumah yang kehilangan barang-barang di rumahnya saat meninggalkan rumahnya. Mengingat profesi yang dijalani orang di zaman ini yang seringkali mengharuskan meninggalkan rumah untuk pergi bekerja, baik keluar kota ataupun hanya sekedar pergi ke kantor. Selain itu, sesekali pemilik rumah butuh bepergian untuk *refreshing* atau kembali ke kampung halaman untuk bertemu dengan keluarga.

Solusi yang sampai saat ini dilakukan oleh sebagian besar orang antara lain dengan mempekerjakan satpam untuk menjaga rumah. Namun solusi tersebut kurang efisien untuk rumah yang tidak begitu besar. Selain itu, memiliki satpam pribadi di perumahan sederhana juga akan menimbulkan kesenjangan sosial di kalangan masyarakat sekitar.

Saat ini telah banyak pula sistem keamanan rumah berbasis CCTV (*Closed Circuit Television*). Sistem keamanan (CCTV) juga memiliki keefektifan yang kurang karena membutuhkan perangkat yang lebih dan memori penyimpanan yang cukup besar.

Kekurangan sistem keamanan berbasis satpam dan CCTV diatas dapat ditutupi dengan deteksi penyusup menggunakan sensor PIR, kamera, dan

Raspbery Pi 3. Sensor PIR digunakan karena sensor tersebut dapat mendeteksi pancaran gelombang inframerah dari manusia, sehingga objek yang tertuju adalah manusia. Peneliti menggunakan kamera karena dalam sistem keamanan ruangan ini akan lebih baik jika pengguna alat dapat mengetahui dan melihat langsung gambar keadaan rumah saat ingin melakukan monitor atau saat sensor PIR mendeteksi adanya kegiatan di rumah. Sebuah alat keamanan ruangan akan lebih baik apabila menggunakan kamera, karena kamera merupakan alat yang dapat menangkap gambar untuk membuktikan apakah seseorang yang memasuki ruangan adalah penyusup atau bukan. Raspbery ini merupakan mini *Personal Computer* (PC) yang bisa diprogram menggunakan bahasa pemrograman Python untuk menghidupkan kamera dan merekam aktifitas dirumah apabila sensor PIR mendeteksi kedatangan seseorang yang kemudian mengirimkan foto melalui e-mail kepada pemilik rumah tanpa harus memerlukan media penyimpanan yang besar.

Alat tersebut akan diaplikasikan pada lingkungan atau ruangan yang sesungguhnya. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang kondisi-kondisi yang bagaimanakah alat tersebut dapat bekerja secara optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka secara garis besar dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana mendapatkan kondisi yang optimal bagi sensor PIR
2. Bagaimana membuat alat deteksi penyusup menggunakan sensor PIR, kamera dan Raspberry pi 3 model B.
3. Bagaimana hasil pengujian alat deteksi penyusup menggunakan sensor PIR, kamera, dan Raspberry pi 3 model B.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan kondisi yang optimal bagi sensor PIR
2. Membuat alat deteksi penyusup menggunakan sensor PIR, kamera dan Raspberry pi 3.
3. Menguji alat deteksi penyusup menggunakan sensor PIR, kamera dan Raspberry pi 3.

1.4 Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada:

1. Sensor PIR digunakan untuk mendeteksi gelombang inframerah yang memiliki panjang gelombang sebesar 4 sampai 20 mikrometer.
2. Gambar yang ditangkap kamera akan disimpan oleh Raspberry dan dikirimkan melalui e-mail (*Electronic Mail*).
3. Kamera yang digunakan oleh peneliti adalah kamera *fisheye lens*.

4. Pengujian yang dilakukan adalah dengan mencari keluaran sensor PIR apakah dapat bernilai *high* saat mendeteksi gerakan manusia.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Bila diaplikasikan, dapat mengurangi tingkat kejahatan, salah satunya adalah pencurian di dalam rumah.
2. Menambah referensi untuk sistem keamanan bagi masyarakat.
3. Menambah khasanah aplikasi sensor PIR, kamera, dan Raspberry Pi 3.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian tentang alat deteksi penyusup maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Sensor PIR dapat bekerja secara optimal, yaitu dapat mendeteksi objek bergerak yang berada pada sudut 0° - 20° kekiri dan kekanan sensor PIR dan 40° - 60° kekiri dan kekanan sensor PIR. Dapat mendeteksi objek manusia yang memiliki variasi jenis kelamin, tinggi badan, dan jenis pakaian yang dikenakan. Dapat mendeteksi benda atau objek bergerak yang terbungkus kertas aluminium foil, benda atau objek bergerak yang terbungkus kain berwarna putih dan dapat menangkap gambar dengan jelas dalam keadaan gelap. Namun tidak dapat mendeteksi objek yang bergerak dengan kecepatan 0,004 m/s.
2. Alat deteksi penyusup telah berhasil dibuat menggunakan sensor PIR, kamera, dan Raspberry PI 3 model B.
3. Hasil pengujian tingkat kepercayaan alat sebesar 100% serta hasil pengujian *white box* dan *black box* tanpa mengalami *error*.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya diharapkan bahwa alat deteksi penyusup menggunakan lebih dari satu sensor untuk lebih memastikan penyusup dapat terdeteksi. Selain itu, sensor lain yang dapat digunakan seperti sensor *infrared* dan lain-lain. *Board* yang digunakan supaya lebih kecil dibandingkan Raspberry PI 3 model B walaupun *board* ini sudah cukup kecil dan ringan namun akan mempermudah penyamaran kamera apabila menggunakan *board* yang lebih kecil.

Kamera yang digunakan sebaiknya kamera USB dengan memiliki kerapatan lebih dari 5 Megapixel supaya memiliki tingkat kejelasan yang lebih detail agar gambar yang dihasilkan tidak terlihat pecah. Selain itu tetap menggunakan jenis kamera *fisheye lens* karena memiliki sudut tangkapan yang luas. Pada sistem pendeteksian perlu ditambahkan pengolahan citra pada hasil tangkapan kamera untuk menentukan bahwa orang yang datang adalah penyusup atau bukan.

Sebaiknya digunakan lebih dari satu sensor PIR supaya pendeteksian lebih baik karena hasil pengujian sudut pada sensor PIR membuktikan bahwa ada daerah yang tidak dapat dideteksi oleh sensor PIR. Oleh karena itu supaya pendeteksian terhadap objek lebih baik dibutuhkan lebih dari satu buah sensor PIR.

DAFTAR PUSTAKA

- Ada, Lady. 2015. *Introducing the Raspberry Pi Model B+*. Adafruit learning system, Adafruit Industries.
- Al-Badawy, Yusuf Ahmad Muhammad, *Maqashidusy-Syari'ah 'Inda Ibni. Taimiyyah*, 2000. Urdun : Dar al-Nafais
- Alex, S. 2012. *Prinsip Kerja Kamera Analog, Kamera Digital, Televisi Htam Putih dan Televisi Berwarna..* Diakses 1 Desember 2016 dari http://alextc44.blogspot.co.id/2012/05/prinsip-kerja-kamera-analog-kamera_15.html
- Alistia, Bagus Rifqy. 2008. *Cara Kerja Sensor PIR*. Diakses 1 Desember 2016 dari <https://bagusrifqyalistia.wordpress.com/2008/12/12/cara-kerja-sensor-pir/>
- Brata. 2008. *Modul Pengenalan Kamera Photo*. SMK Negeri 1, Gianyar.
- Sharma, Davinder Pal; et al. 2015. *Raspberry Pi based Smart Home for Deployment in the Smart Grid*. International Journal of Computer Applications. Department of Physics University of the West Indies Trinidad & Tobago.
- Figri, Sultan; dkk. 2014. *Rancang Bangun Sistem Kendali Rumah Jarak Jauh Menggunakan Telepon Selular android*. Control Systems Laboratory, Engineering Faculty, tanjungpura university.
- Fraden, Jacob. 2010. *Handbook of Modern Sensors*. Fourth edition, Springer New York Heidelberg Dordrecht, London
- Harikrishnan, G R; et al. 2015. *Third Eye –An Efficient Home Security Automation System*. International Journal of Computer Applications. IJCA.
- HC-SR501 PIR Motion Detector Datasheet. *Product Description*
- Krisnawan, Adhi. 2015. *Perancangan Sistem Keamanan Ruangan Menggunakan Raspberry PI*. Prodi S1 Sistem Komputer, Fakultas Teknik Elektro, Telkom University.
- Kussoy, Anggi Sasmito; dkk. 2014. *Perancangan Sistem Monitoring Keamanan Dalam Ruangan Menggunakan Raspberry PI*. Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur, Jakarta.

- Mehta, Khusbu H, Niti P Gupta. 2016. *Vision Based – Real Time Monitoring Security System for Smart Home*. International journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering. E.C., Sardar Vallabhbhai Patel Institute of Technology, Vasad, India.
- Nababan. 2011. *Pemanfaatan Sensor PIR (Passive Infra Red) Untuk Pengontrolan Suhu Ruangan*. (Skripsi). Departemen Fisika, Universitas Sumatera Utara, Medan
- Nurkholis. 2015. *Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Red LASER Pointer, Light Dependent Resistor, dan Kamera Digital*. Skripsi. Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Parallax, 2007. *PIR Sensor*. V1.2 02/2007, Parallax Inc, Rocklin, California.
- Vigneswari, P; et al. 2015. *Automated Security System using Surveillance*. Department of electronics and Communication Engineering, Faculty of Engineering, Avinashilingam Institute for home science and higher education for women, Coimbatore, India.
- Rachmatullah, Robby. 2014. *Sistem Keamanan Ruang Dengan Detektor Cahaya dan Phone Interface*. Jurnal Ilmiah Go Infotech, STMIK AUB Surakarta.
- Ramon, Pallas Areny, Webster John G. 2001. *Sensors and Signals Conditioning*. A Wiley-Interscience Publication, Canada.
- Waveshare. 2015. *Raspberry Pi Camera user Manual*. Rev 1.2.1, November 10 2015
- Waveshare. 2016. *4inch Rpi LCD (A)*. Diakses 23 November 2016 dari [http://www.waveshare.com/wiki/4inch_RPi_LCD_\(A\)#Introduction](http://www.waveshare.com/wiki/4inch_RPi_LCD_(A)#Introduction)

LAMPIRAN

Lampiran 1

1. Pengujian sensor PIR

Tabel data pengujian sensor PIR pada jarak 1-5 meter

Jumlah Pengulangan ke-	Jarak (meter)				
	1	2	3	4	5
1	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V
2	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V
3	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V
4	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V
5	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V
6	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V
7	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V
8	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V
9	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V
10	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V
11	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V
12	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V
13	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V
14	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V
15	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V
16	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V
17	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V
18	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V
19	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V
20	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V
Rata-rata	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 2

Tabel data pengujian sudut pada sensor PIR

NO	SUDUT (°)	JARAK (m)				
		1	2	3	4	5
1	90	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V
2	80	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V
3	70	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V
4	60	3,24 V	3,24 V	3,24 V	3,24 V	3,24 V
5	50	3,24 V	3,24 V	3,24 V	3,24 V	3,24 V
6	40	3,24 V	3,24 V	3,24 V	3,24 V	3,24 V
7	30	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V
8	20	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V
9	10	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V
10	0	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V
11	10	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V
12	20	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V	3,25 V
13	30	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V
14	40	3,24 V	3,24 V	3,24 V	3,24 V	3,24 V
15	50	3,24 V	3,24 V	3,24 V	3,24 V	3,24 V
16	60	3,24 V	3,24 V	3,24 V	3,24 V	3,24 V
17	70	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V
18	80	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V
19	90	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V

Lampiran 3

Tabel pengujian sensor PIR pada keadaan yang tertentu

NO	Keadaan Objek	Hasil	
		Terdeteksi	Tidak terdeteksi
1	Laki-laki dengan tinggi badan 165 cm pada jarak 5 m.	✓	
2	Laki-laki dengan tinggi badan 172 cm pada jarak 5 m.	✓	
3	Perempuan dengan tinggi 156 cm pada jarak 5 m.	✓	
4	Perempuan dengan tinggi 160 cm pada jarak 5 m.	✓	
5	Benda yang terbungkus oleh alumunium foil.	✓	
6	Benda yang tertutup oleh kain berwarna putih.	✓	

a. laki-laki dengan tinggi badan 165 cm.



b. laki-laki dengan tinggi badan 172 cm.



- c. perempuan dengan tinggi badan 156 cm.



- d. perempuan dengan tinggi badan 160 cm.



Perhitungan pengujian sensor PIR terhadap benda yang bergerak lambat.

Jarak tempuh benda (s) = 3 m

Waktu yang ditempuh (t) = 750 s

maka :

$$v = \frac{s}{t}$$

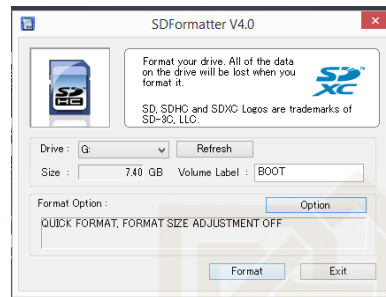
$$v = \frac{3}{750}$$

$$v = 0,004 \text{ m/s}$$

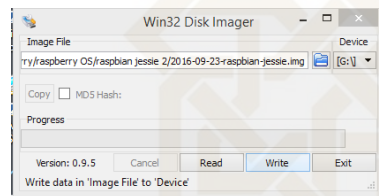
Lampiran 4

2. Pengaturan IP address

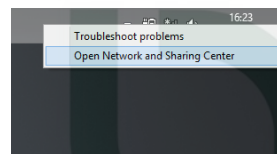
a. Tampilan pada SD formatter



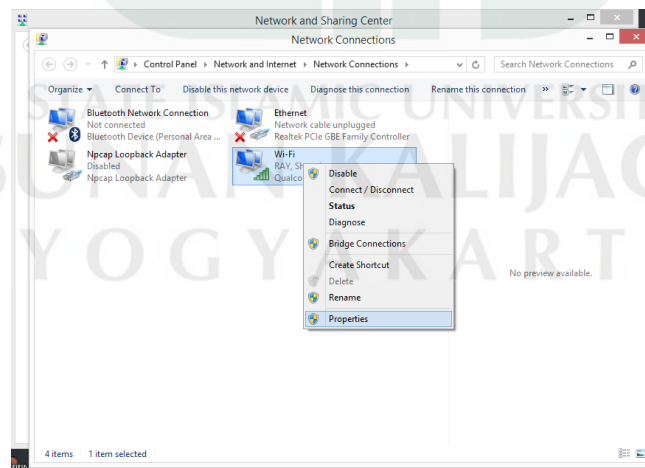
b. Pemasangan sistem operasi menggunakan Win32DiskImager



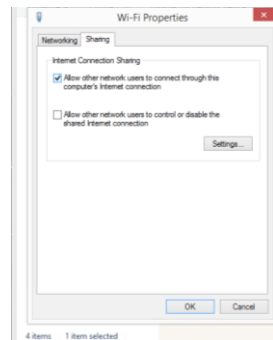
c. Pilihan masuk pada pengaturan koneksi internet



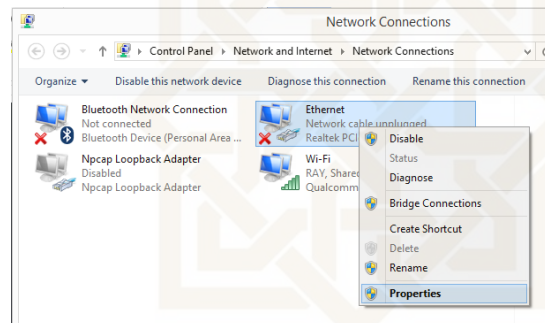
d. Mempropterti wi-fi yang akan diatur



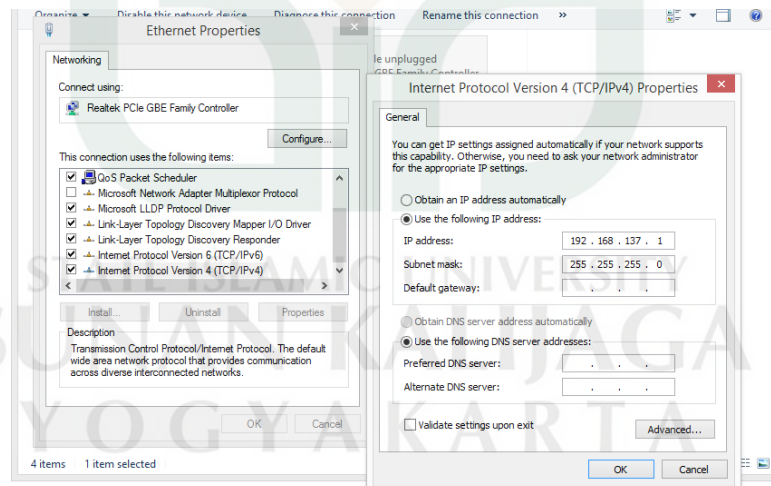
e. Memberikan akses pembagian koneksi internet



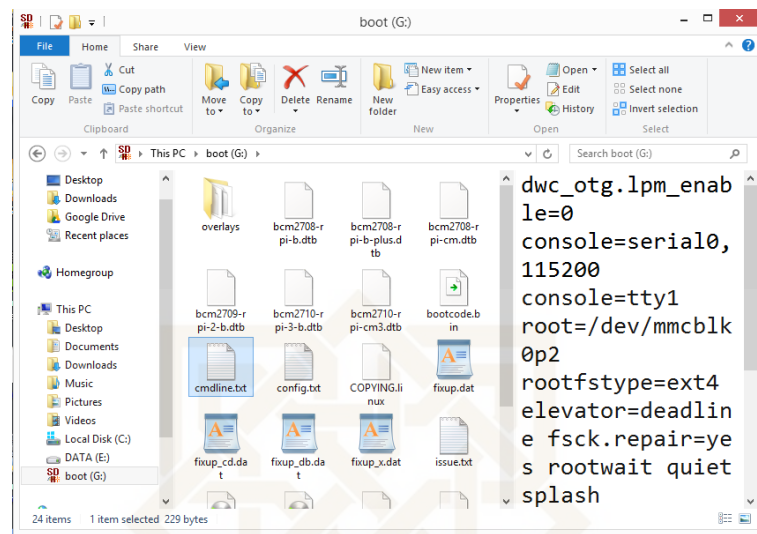
f. Memproperti pengaturan protokol internet



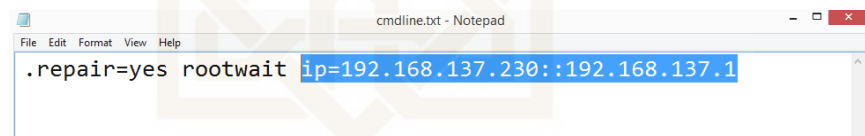
g. Mengatur protokol internet



h. Tampilan *drive* untuk *SD card* pada windows



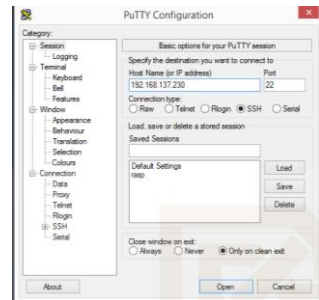
i. Pengubahan *IP address* menggunakan file *cmdline.txt*



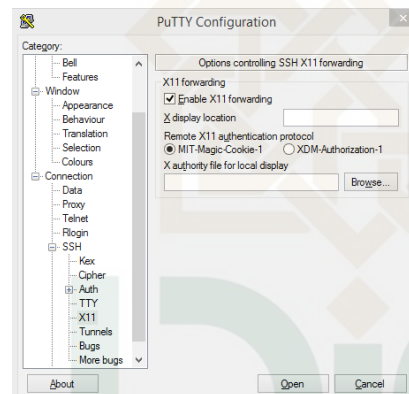
Lampiran 5

3. Pengaksesan ke terminal Raspbian

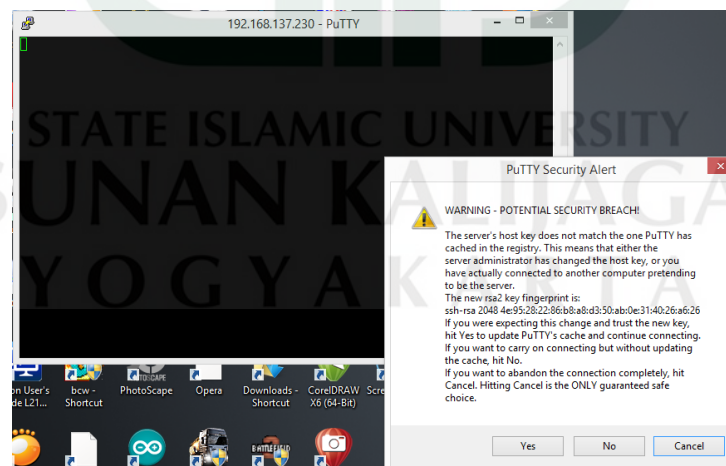
a. Memasukkan IP Address pada aplikasi Putty



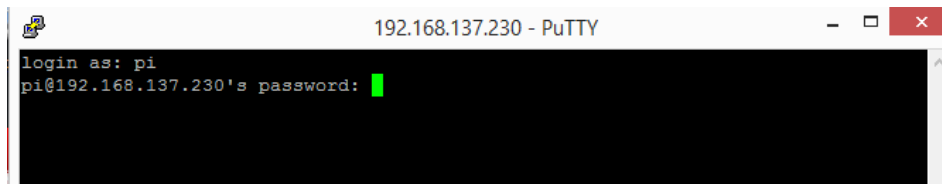
b. Konfigurasi pada Putty



c. Konfirmasi penyambungan SSH



d. Melakukan *log in* pada terminal



A screenshot of a PuTTY terminal window. The title bar reads "192.168.137.230 - PuTTY". The terminal content shows a login prompt: "login as: pi". Below that, it says "pi@192.168.137.230's password:" followed by a green cursor. The terminal background is black, and the text is white.



Lampiran 6

- e. Program alat deteksi penyusup

#Inisialisasi Awal

```
import sys
import time
import random
import datetime
import telepot
from picamera import PiCamera
from time import sleep
import smtplib
from email.MIMEMultipart import MIMEMultipart
from email.MIMEText import MIMEText
from email.MIMEBase import MIMEBase
from email import encoders
import os
import RPi.GPIO as GPIO
GPIO.setwarnings(False)
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(11, GPIO.IN)

camera = PiCamera()
camera.rotation = 180
camera.framerate = 15

def farros(msg):
    chat_id = *****id dirahasiakan*****
    command = msg['text']

#Menerima masukan perintah fungsi
    print 'Got command: %s' % command

    if command == '/start':
        bot.sendMessage(chat_id, text = """"Silahkan memilih:

1. /monitoring

2. /deteksi

""")
```

#Memilih fungsi monitoring

```
elif command == '/monitoring':
    bot.sendMessage(chat_id, text = 'baik, silahkan menunggu.
gambar sedang dikirimkan...')
    sleep(3)
```

#Melakukan pengambilan foto

```
camera.capture('/home/pi/gambar.jpg')
```

#Mengirimkan gambar melalui telegram

```
bot.sendPhoto(chat_id, photo=open('/home/pi/gambar.jpg', 'rb'))
os.remove('/home/pi/gambar.jpg')
bot.sendMessage(chat_id, text = """"Silahkan memilih:
```

```
1. /monitoring
```

```
2. /deteksi
```

```
""")
```

#Perintah Kembali

```
elif command == '/kembali':
    bot.sendMessage(chat_id, text = """"Silahkan memilih:
```

```
1. /monitoring
```

```
2. /deteksi
```

```
""")
```

#Memilih Fungsi Deteksi

```
elif command == '/deteksi':
    bot.sendMessage(chat_id, text = """"mulai pendeteksian, tekan
/kembali untuk menghentikan pendeteksian.
```

```
/kembali
""")
```

#Sensor Menerima Input

```
while True:
```

```

i=GPIO.input(11)
r=[]
if i==0:
    updates=[]

while not updates:
    updates=bot.getUpdates()
    print "aman", i
    i=GPIO.input(11)
    if i==1:
        print "ada penyusup",i
        sleep(3)

```

#Melakukan pengambilan Foto dan Video

```

camera.capture('/home/pi/gambar1.jpg')
print "capture success"

print "recording video..."
filename = ('/home/pi/raspid.h264')
camera.start_recording(filename)
sleep(5)
camera.stop_recording()
print "video is being converted from .h264 to .mp4"
thisFile = "/home/pi/raspid.h264"
base = os.path.splitext(thisFile)[0]
os.rename(thisFile,base + ".mp4")
print "convert success..."
print "sending picture to telegram"

bot.sendMessage(chat_id, text="sensor mendeteksi
sesuatu!!")

```

#Mengirimkan gambar ke Telegram

```

bot.sendPhoto(chat_id,
photo=open('/home/pi/gambar1.jpg', 'rb'))

```

```

print "picture sent"
os.remove('/home/pi/gambar1.jpg')

```

#Mengirimkan video ke email

```

import smtplib
from email.MIMEBase import MIMEBase
from email.MIMEText import MIMEText
from email.MIMEMultipart import MIMEMultipart
from email import encoders

```



```

print "sending video to farros.hr@gmail.com"
fromaddr = "farros.hayray@gmail.com"
toaddr = "farros.hr@gmail.com"
msg = MIMEMultipart()

msg['From'] = fromaddr
msg['To'] = toaddr
msg['Subject'] = "raspi smart motion sensor"

body = "Silahkan lihat video, sepertinya ada penyusup"

msg.attach(MIMEText(body, 'plain'))

filename = "raspvid.mp4"
attachment = open("/home/pi/raspvid.mp4", "rb")

part = MIMEBase('application', 'octet-stream')
part.set_payload((attachment).read())
encoders.encode_base64(part)
part.add_header('Content-Disposition', "attachment;
filename= %s" % filename)
msg.attach(part)
server = smtplib.SMTP('smtp.gmail.com', 587)
server.starttls()
server.login(fromaddr, "***password**")
text = msg.as_string()
server.sendmail(fromaddr, toaddr, text)
server.quit()
print "video sent"
bot.sendMessage(chat_id=chat_id, text="Silahkan
cek e-mail. Video telah terkirim ke e-mail farros.hr@gmail.com
/kembali")
break
break
bot = telepot.Bot("272334845:*****token dirahasiakan*****")
bot.message_loop(farros)
print "I am Listening to..."

while 1:
    sleep(10)

```

Lampiran 7

4. Pembuatan *hardware*

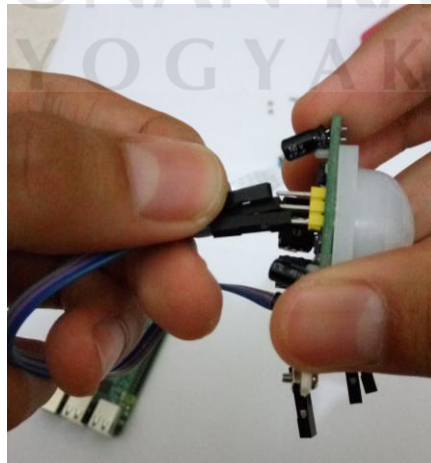
a. Menyediakan komponen yang akan dirangkai



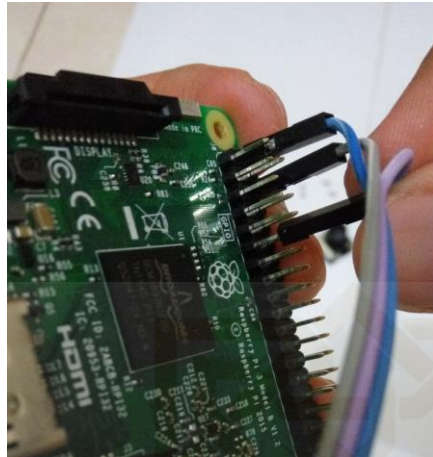
b. Memasukkan SDcard kedalam raspberry



c. Menghubungkan *jumper* dengan sensor PIR



- d. Menghubungkan sensor PIR dengan pin GPIO pada raspberry



- e. Menghubungkan kamera dengan raspberry



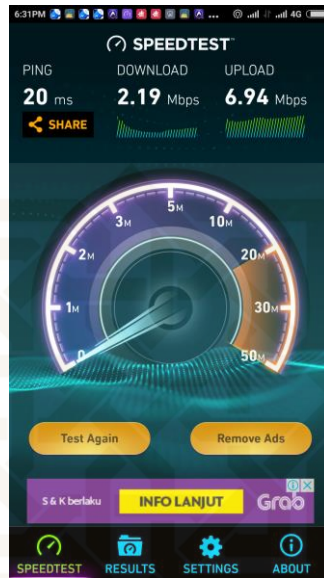
- f. Menempatkan rangkaian pada raspi 3 Official Chase



Lampiran 8

5. Pengujian alat

Gambar *screencapture* pada aplikasi speedtest



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 9

Gambar tangkapan kamera saat ruangan gelap



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 10

6. Tingkat kepercayaan alat

Tabel pengujian tingkat kepercayaan alat

NO	Output (chat, gambar, video)					Keterangan
	1	2	3	4	5	
1	CGV	CGV	CGV	CGV	CGV	CGV : chat, gambar, video terkirim GV : chat gagal terkirim CV : gambar gagal terkirim CG : video gagal terkirim
2	CGV	CGV	CGV	CGV	CGV	
3	CGV	CGV	CGV	CGV	CGV	
4	CGV	CGV	CGV	CGV	CGV	
5	CGV	CGV	CGV	CGV	CGV	
6	CGV	CGV	CGV	CGV	CGV	
7	CGV	CGV	CGV	CGV	CGV	
8	CGV	CGV	CGV	CGV	CGV	
9	CGV	CGV	CGV	CGV	CGV	
10	CGV	CGV	CGV	CGV	CGV	
11	CGV	CGV	CGV	CGV	CGV	
12	CGV	CGV	CGV	CGV	CGV	
13	CGV	CGV	CGV	CGV	CGV	
14	CGV	CGV	CGV	CGV	CGV	
15	CGV	CGV	CGV	CGV	CGV	
16	CGC	CGV	CGV	CGV	CGV	
17	CGV	CGV	CGV	CGV	CGV	
18	CGV	CGV	CGV	CVG	CGV	
19	CGV	CGV	CGV	CGV	CGV	
20	CGV	CGV	CGV	CGV	CGV	
Jumlah Output :				100		

$$\begin{aligned}
 \text{Tingkat kepercayaan alat} &= \frac{\text{Jumlah keberhasilan alat}}{\text{Jumlah percobaan yang dilakukan}} \times 100\% \\
 &= \frac{100}{100} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Lampiran 11**Agenda Kegiatan Penelitian**

No	Kegiatan	Bulan ke -			
		Septembe r	Oktober	November	Desember
1	Proposal				
2	Pengujian Sensor PIR				
3	Membuat Hardware				
4	Membuat Software				
5	Pengujian Alat				
6	Pembuatan Laporan				

Lampiran 12**CURRICULUM VITAE****Data Pribadi/ Informasi**

Nama	:	Farros Haydar Rayhan
Tempat, Tanggal Lahir	:	Yogyakarta, 4 April 1995
Jenis Kelamin	:	Laki - Laki
Agama	:	Islam
Alamat Rumah	:	Komplek Perindustrian Blok B/101 Tugu – Cimanggis, Depok, Jawa Barat
Nomor Telepon	:	+628174876401
Alamat E-mail	:	farros.hr@gmail.com
Riwayat Pendidikan	:	

**→ Pendidikan Formal**

2013	:	UIN-Sunan Kalijaga jurusan Fisika Saintek
2010 sampai dengan 2013	:	SMA Negeri 3 Depok, Jawa Barat
2007 sampai dengan 2010	:	SMP Negeri 4 Depok, Jawa Barat
2002 sampai dengan 2007	:	SDIT Darul Abidin, Depok, Jawa Barat

→ Pendidikan non Formal

2008 sampai dengan 2011	:	LBPP LIA Depok, tingkat High Intermediate 2
2010 sampai dengan 2011	:	Sincere music, gitar tingkat 1
2016	:	LBPP LIA Yogyakarta, Toefl Preparation 2

→ Pengalaman Organisasi

2010	:	Divisi Perlengkapan Pentas Seni SMAN 3 Depok
2011 sampai dengan 2012	:	Anggota Pengurus OSIS SMA SekBid Kesenian dan Budaya
2011	:	Divisi Perlengkapan OWL FLASH Depok
2012	:	Divisi Perlengkapan OWL Transition Depok
2014	:	Ketua Makrab 2014 Fisika UIN Sunan Kalijaga

→ Keahlian Tambahan

- Keahlian Komputer (Ms. Word, Ms. Excel, Ms. Powerpoint, Arduino)
- Keahlian Musik (gitar)

➡ Pengalaman Bekerja

- Kerja Praktek di Balai Metrologi Yogyakarta Periode 16 Januari – 19 Februari 2016
 - Guru privat gitar
 - Fasilitator pelatihan komputer ICT UIN Sunan Kalijaga Periode 2015-2016
 - Fasilitator pelatihan komputer ICT UIN Sunan Kalijaga Periode 2016-2017
 - Asisten Praktikum Elektronika dasar
-

Demikian Curriculum Vitae yang dapat saya sampaikan. Untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 25 November 2016
Hormat saya,



Farros Haydar Rayhan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA