

RANCANG BANGUN CCTV DENGAN SISTEM CAMERA TRAP MENGUNAKAN SENSOR PIR DAN KAMERA IR BERBASIS RASPBERRY PI

Mizanul Haq*), Darjat, and Munawar Agus Riyadi

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang
Jl. Prof. Sudharto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

*E-mail: mizannulhaq@gmail.com

Abstrak

Trap camera merupakan kamera yang digunakan untuk memonitor satwa-satwa di alam liar, terutama satwa-satwa yang terancam punah. Hasil dari data kamera tersebut biasa digunakan sebagai analisa penyebaran dan habitat dari hewan yang terancam punah. Sebuah prototipe sederhana CCTV dengan sistem kamera trap telah dibuat, dengan menggunakan raspberry pi sebagai mini computer untuk pusat pengendali sistem. CCTV yang dirancang memiliki beberapa fitur yang terdapat pada camera trap, seperti sensor PIR dan kamera yang dapat mengambil gambar di kegelapan dengan bantuan infra red. Kelebihan pada sistem yang dirancang ini dengan sistem camera trap sebelumnya adalah transmisi data yang diakses real time ketika suatu objek diambil gambarnya berupa video dan foto. Akses data tersebut menggunakan Wifi-modul untuk terkoneksi ke Wifi atau LAN ke server. Alat ini digunakan untuk memonitoring hewan rumah tangga berupa burung, kucing atau juga dapat digunakan sebagai kamera keamanan. Hasil pengujian CCTV sistem camera trap dapat merespon objek dengan jangkauan sensor PIR pada alat menghasilkan maksimal jangkauan 220 cm dengan simpangan 0° sampai 10° dan 20 cm dengan simpangan 20° , dengan delay rata-rata pengiriman file 4.1514 detik ke server. Sistem pada infra red aktif sehingga kamera dapat mengambil gambar dalam kegelapan.

Kata kunci: Trap Camera, Sensor PIR, Raspberry Pi

Abstract

Trap camera is a camera used to monitor the animals in the wild, especially animals that are threatened with extinction. Results from the camera's data is commonly used as an analysis of the distribution and habitat of endangered animals. A simple prototype system CCTV camera traps have been made, using raspberry pi as a mini computer for system control center. CCTV has been designed with several features found on a camera trap, such as PIR sensors and a camera to take pictures in the dark with the help of infra-red. Advantages of the system which is designed to trap camera system previously accessed data transmission in real time when an object was photographed in the form of videos and photos. The data access using Wifi module to connect to Wifi or LAN to a server. This tool is used to monitor the housing animals such as birds, cats or can also be used as a security camera. The test results CCTV camera trap system can respond to objects with PIR sensor range on the tool menghasilkan 220 cm with a maximum range of deviation 0° until 10° and 20 cm with a deviation 20° , with an average delay sending files to the server 4.1514 seconds. Systems on seingga active infrared camera can take pictures in the dark.

Keywords: Trap Camera, PIR Sensor, Raspberry Pi

1. Pendahuluan

Perlindungan terhadap keanekaragaman hayati yang ada di Indonesia sudah diatur dalam Undang-Undang Nomor 5 tahun 2009 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistem. Konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistem dapat dilakukan melalui kegiatan: perlindungan sistem penyangga kehidupan, pengawetan

keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya, pemanfaatan secara lestari sumber daya alam hayati dan ekosistemnya (pasal 5, UU No.5 Tahun 2009). [1]

Upaya konservasi spesies-spesies tersebut ditargetkan pada upaya monitoring dan perlindungan baik pada tingkat spesies maupun pada habitatnya. Salah satu upaya

konservasi, adalah monitoring terhadap kelangsungan hidup spesies-spesies terutama tentang hewan yang terancam punah dengan menggunakan pendekatan ilmiah, baik melalui pengamatan langsung maupun tidak langsung. Akan tetapi proses ini tidaklah mudah. Hal ini terjadi karena beberapa satwa target pengamatan, khususnya mamalia besar yang terancam punah merupakan satwa elusif, yaitu satwa yang pemalu dan sukar untuk diamati langsung di alam. Pendekatan non-invasif atau tidak melukai saat melakukan pengamatan menjadi salah satu pendekatan yang relevan melalui penggunaan perangkat penelitian yaitu camera trap atau kamera jebak. [2]

Kamera jebak atau camera trap adalah perangkat optik otomatis yang mampu untuk memberikan informasi, baik visual maupun audio-visual. Satwa liar seperti karnivora pada kawasan hutan hujan tropis seperti Indonesia memiliki beberapa karakteristik, seperti ukuran tubuh, morfologi, habitat untuk tempat tinggal, perilaku dan pola aktivitas. Tingkat kesulitan pengamatannya tinggi karena umumnya pemalu dan sangat jarang ditemui. Selain itu lokasi pengamatan yang sangat terpencil dan susah diakses membuat penelitian jangka panjang, pengamatan langsung dan kerja lapangan sangat mahal. Karena itulah, penggunaan kamera jebak sebagai alat pengamatan merupakan pilihan yang ideal. [2]

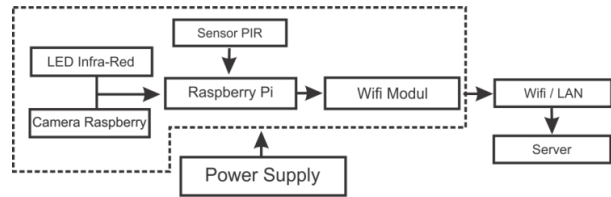
Kamera trap saat ini umumnya digunakan untuk monitoring satwa liar di lapangan, yang membutuhkan perlindungan dari cuaca ekstrem. Untuk kondisi ekstrem kamera trap didukung dengan bahan anti air dan benturan. Fitur pada kamera trap yang sering digunakan saat ini berupa kamera dengan infra merah yang dipicu dengan sensor PIR. Sedangkan untuk pengambilan data camera trap bisa mengambil sampai beberapa minggu bahkan beberapa bulan [3]

Tugas akhir ini akan membuat sebuah prototype CCTV berdasarkan berdasarkan sistem pada Camera trap menggunakan Raspberry PI Model B+. Raspberry PI merupakan mini komputer dengan ukuran sebesar kartu kredit, Raspberry Pi model B+ merupakan salah satu mini komputer yang dikembangkan oleh Raspberry Pi Foundation, Inggris. Komputer single board ini dikembangkan dengan tujuan untuk mengajarkan dasar-dasar ilmu komputer dan pemrograman untuk siswa sekolah di seluruh dunia. Dengan memanfaatkan GPIO (General Input output) Raspberry Pi dapat dibuat aplikasi sistem kontrol elektronik.

Pemanfaatan teknologi Raspberry PI untuk dijadikan Camera trap, dengan sensor PIR dan modul WIFI sebagai penunjang. Data yang diambil nantinya dapat diakses di jaringan LAN yang menjangkau kamera tersebut. Pembuatan CCTV ini digunakan dalam skala rumah sebagai pemantau hewan peliharaan.

2. Metode

2.1. Blok Diagram Sistem Camera trap



Gambar 1. Blok Diagram Sistem Camera trap

Sistem ini terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak, dimana perangkat lunak mengontrol semua kerja perangkat keras. Sistem yang dibuat berdasar gambar 1 dijelaskan sebagai berikut :

- Raspberry Pi B+, berfungsi sebagai pengontrol seluruh kegiatan Trap Camera.
- LED Infra Red, berfungsi sebagai alat bantu kamera untuk mengambil gambar di kegelapan.
- Raspberry Pi NoIR Camera, kamera dengan fitur dapat mengambil gambar di siang hari tetapi dapat mengambil objek di kegelapan ketika ada cahaya infrared.
- Sensor PIR, adalah sensor yang dapat mendeteksi gerakan berbasis infra red, ketika sebuah gerakan dengan sumber infra red tertentu maka sensor akan menimbulkan tegangan.
- Wifi modul, sebagai USB adapter supaya dapat menghubungkan mini computer raspberrypi dengan LAN.
- Wifi/Lan berfungsi untuk mengirim data ke server.
- Server, sebagai tempat penyimpanan data disini berupa file sharing yang ada dalam PC yang terhubung dengan LAN.

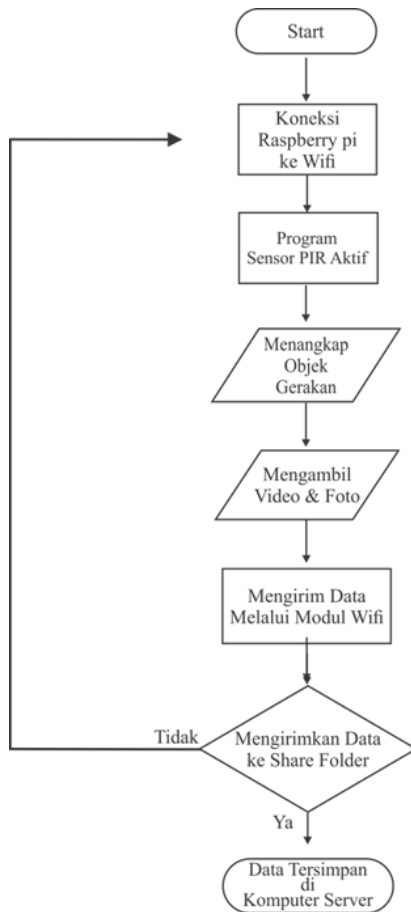
Cara kerja sistem berkaitan dengan cara kerja program mikrokontroler yang dibuat. Sistem pengukuran akan dimulai ketika raspberry pi terhubung dengan power supply, ketika sensor PIR menangkap ada suatu gerakan maka kamera akan aktif lalu mengambil video dan foto.

2.2. Flowchart Sistem Camera Trap

Penjelasan algoritma sistem perhitungan Camera Trap yang digunakan seperti gambar 2 adalah sebagai berikut :

- Raspberry pi memulai program dengan mengkoneksikan ke wifi/lan untuk menghubungkan file pada raspberry ke share folder.
- Setelah itu program raspberry mengaktifkan sensor PIR dalam keadaan low, dan ketika terdapat objek maka sensor PIR dalam keadaan high.
- Setelah menangkap object bergerak selanjutnya proses berlanjut ke kamera.
- Kamera akan menangkap video selama 5 detik selanjutnya akan mengambil gambar.
- Saat kamera mengambil gambar maka kamera akan dapat mengambil cahaya infrared yang dipancarkan oleh LED IR.

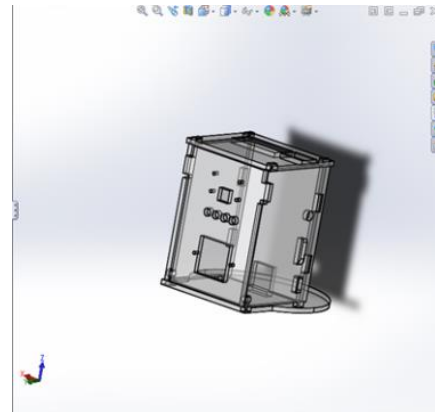
- Setelah diperoleh data, maka selanjutnya mengirimkan data melewati wifi/wlan modul.
- Ketika pengiriman berhasil maka data akan tersimpan di server, atau share folder pada PC. Sedangkan ketika pengiriman tidak berhasil atau tidak adanya share folder pada raspberry pi maka proses akan mengulang lagi.
- Setelah data tersimpan maka data akan dapat di akses personal computer, setelah itu program akan memulai kembali.



Gambar 2. Flowchart sistem Camera Trap

2.3. Perancangan Konstruksi

Perancangan konstruksi menggunakan bahan akrelik dengan warna tembus pandang. Selain akrelik kuat dan ringan warna tembus pandang agar alat mudah diketahui kesalahan wiring saat pengujian. Bentuk konstruksi seperti pada Gambar 8.



Gambar 3. Desain konstruksi

Sensor PIR diletakkan pada bagian paling bawah memudahkan untuk mengetahui adanya pergerakan. Sensor PIR tersebut diberi pembatas di sekitarnya supaya keaktifan sensor tidak terlalu melebar. Kamera diletakkan di bagian paling atas supaya dapat mengambil gambar dengan jangkauan yang lebih lebar. Led IR diletakkan di bawah persis pada kamera agar pancaran IR dapat diterima dengan baik oleh dan wifi modul diletakkan pada bagian paling atas pada kamera trap seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Konstruksi pada camera trap

3. Hasil dan Analisa

Pada subbab ini membahas program yang digunakan dalam aplikasi. Pembahasan program dibagi dalam tiga bagian pertama program untuk mengkoneksikan ke wifi, lalu membuat share folder dan pemrograman PIR sensor.

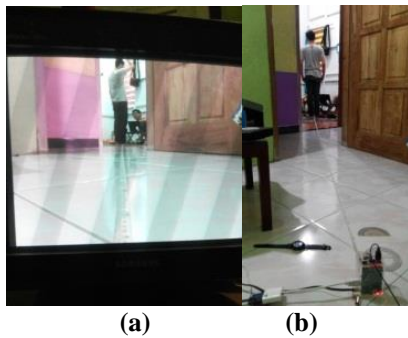
3.1. Pengujian Jangkauan Kamera

Jangkauan pada kamera bisa ditentukan dengan mengukur jarak antara kamera dengan objek yang diambil. Jarak tersebut dilihat dari tampak samping dan tampak atas.



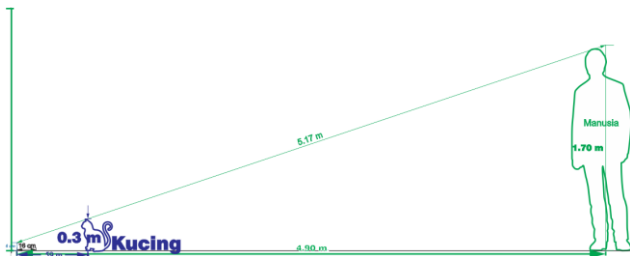
**Gambar 5. a. Gambar yang tampak pada kamera raspberry pi.
b. Gambar metode pengambilan batas bawah.**

Pada jarak tampak samping jarak untuk kamera terhadap batas tanah dapat dilihat pada Gambar 5. Menggunakan objek yang bisa ditangkap oleh batas bawah kamera maka dapat ditentukan jarak terdekatnya. Objek tersebut diukur dengan meteran dari titik penempatan kamera sampai ke benda tersebut.



**Gambar 6. a. Gambar yang tampak pada kamera raspberry pi.
b. Gambar metode pengambilan batas atas.**

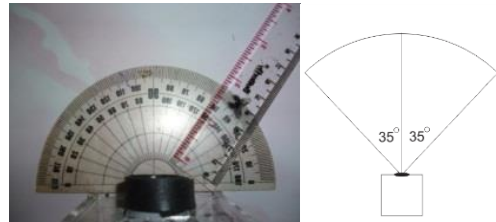
Jarak batas atas pada kamera di tentukan dengan menggunakan objek yang tinggi. Objek yang mudah diambil parameternya adalah manusia. Pada kamera tinggi manusia tersebut ditempatkan pada batas atas kamera, setelah itu ukur panjang sesuai dengan manusia tersebut berdiri, gambaran pengukuran tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 7. Hasil dari pengujian jarak pandang dari samping

Dari dua percobaan menentukan batas atas dan batas bawah tersebut dapat diambil kesimpulan untuk jangkauan kamera. Gambaran jangkauan kamera terlihat pada Gambar 7. ketika ingin mengambil gambar manusia

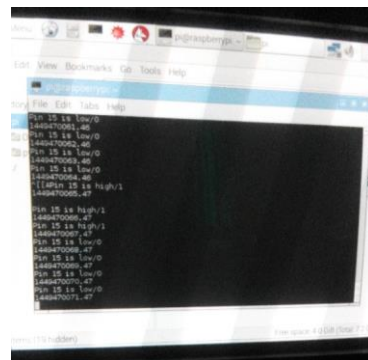
secara utuh dengan meletakkan camera di tanah memerlukan jarak sepanjang 4,9 m dan untuk hewan peliharaan cukup dengan jarak 0,40 m.



Gambar 8. Sudut pandang kamera vertical

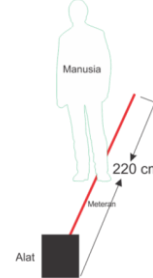
Untuk jarak pengukuran jangkauan kamera tampak dari atas bisa diukur dengan busur dan benda. Benda tersebut diletakkan pada batas kanan atau kiri kamera maka hasil akan seperti pada Gambar 8.

3.2. Jangkauan pada sensor PIR



Gambar 9. Tampilan pada monitor untuk kalibrasi jarak pada sensor PIR

Sensor PIR yang terdapat pada sistem ini digunakan sebagai pemacu dari raspberry pi kamera untuk mengambil gambar. Ketika sensor PIR aktif maka kamera raspberry pi akan aktif dan pengambilan gambar dimulai. Karenanya diperlukan pengukuran untuk ketepatan terhadap jarak jangkauan sensor PIR, agar kamera dapat diletakkan sesuai dengan jarak jangkauan. Kalibrasi jangkauan pada sensor pir dapat diketahui dengan pemrograman pada kalibrasi sensor PIR, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 10. Metode pengambilan jangkauan pada PIR

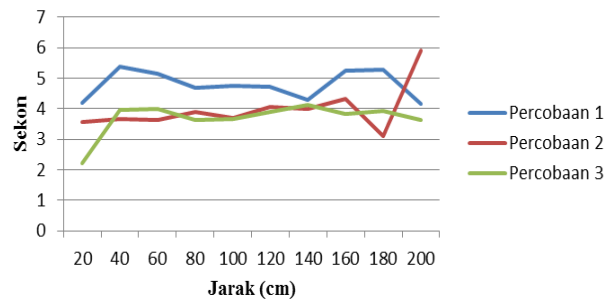
Metode menentukan jangkauan pada sensor dibagi menjadi 3 bagian derajat 0°, 10°, 20°. Metode ini menggunakan objek manusia dengan panjang gelombang infra merah pasif pada manusia 9 – 10 mikrometer. Objek tersebut berdiri diatas meteran dengan jarak awal sensor PIR seperti pada Gambar 10.

Tabel 1. Pengambilan data jangkauan sensor PIR pada 0°

Jarak	Delay Percobaan 1		Delay Percobaan 2		Delay Percobaan 3	
	Pengambilan Gambar (Detik)	Pengiriman Gambar (Detik)	Pengambilan Gambar (Detik)	Pengiriman Gambar (Detik)	Pengambilan Gambar (Detik)	Pengiriman Gambar (Detik)
20 cm	6,4	4,2	4,83	3,58	6,21	2,22
40 cm	6,2	5,39	5,36	3,67	5,36	3,97
60 cm	5,72	5,15	5,47	3,64	4,88	4
80 cm	5,69	4,7	5,05	3,9	5,19	3,65
100 cm	6,02	4,77	5,04	3,7	4,81	3,68
120 cm	5,12	4,71	4,85	4,07	5,39	3,91
140 cm	6,68	4,28	4,98	4,01	4,73	4,13
160 cm	6,92	5,25	4,59	4,34	4,92	3,82
180 cm	6,6	5,29	4,9	3,1	4,97	3,94
200 cm	5,82	4,17	4,99	5,92	5,16	3,62
220 cm	-	-	-	-	-	-
Rata-rata Delay	6,117	4,791	5,006	3,993	5,162	3,694
Rata-rata pada delay pengambilan gambar						5,42
Rata-rata delay pengiriman gambar						4,15

Pada percobaan pertama pengambilan data jangkauan sensor alat diberikan jarak dengan rentang 20 cm, lalu dihitung delaynya dengan pandangan lurus 0°. Dalam percobaan tersebut delay dihitung dari pengambilan gambar sampai pengiriman. Perhitungan delay diperlukan supaya mengetahui kapan alat akan siap kembali untuk memulai. Kamera pada alat disetting dengan waktu 5 detik untuk pengambilan dan delay pengiriman sesuai dengan kondisi internet. Pada percobaan pertama didapat hasil sensor tidak aktif lagi setelah 2 meter, dan delay kamera rata-rata 5.4283 detik, seperti pada Tabel 1.

Grafik Delay Pengiriman Gambar pada Simpangan 0°



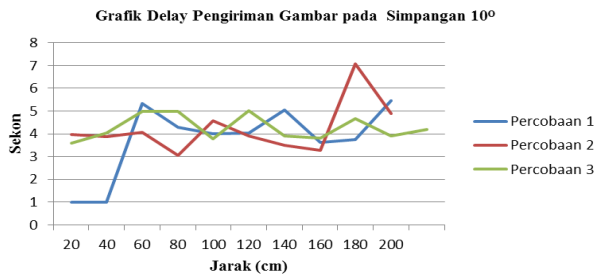
Gambar 11. Grafik delay pengiriman gambar pada 0°

Dari Tabel 1 terdapat data delay terhadap pengiriman gambar dengan hasil yang tidak tentu. Faktor yang tidak tetap terhadap hasil 3 percobaan delay pengiriman dengan objek 0°, dikarenakan faktor kecepatan data pada router yang tidak menentu. Hasil pada delay pengiriman dapat digambarkan seperti pada Gambar 11, terlihat perbedaan signifikan.

Tabel 2. Pengambilan data jangkauan sensor PIR pada 10°

Jarak	Delay Percobaan 1		Delay Percobaan 2		Delay Percobaan 3	
	Pengambilan Gambar (Detik)	Pengiriman Gambar (Detik)	Pengambilan Gambar (Detik)	Pengiriman Gambar (Detik)	Pengambilan Gambar (Detik)	Pengiriman Gambar (Detik)
20 cm	4,89	1	4,47	3,98	4,41	3,59
40 cm	4,94	1	5,57	3,89	5,16	4,04
60 cm	4,93	5,35	5,18	4,07	5,15	4,99
80 cm	4,92	4,3	5,63	3,07	5,29	4,99
100 cm	5,37	4,01	5	4,58	5,12	3,79
120 cm	4,55	4,05	4,76	3,91	5,09	5,01
140 cm	5,15	5,05	5,14	3,51	4,79	3,9
160 cm	5,17	3,63	5,39	3,28	5,15	3,82
180 cm	5,03	3,74	5,14	7,07	4,92	4,67
200 cm	4,81	5,46	5,18	4,88	4,29	3,92
220 cm	-	-	-	-	-	-
Rata-rata Delay	4,976	3,759	5,146	4,224	4,937	4,272
Rata-rata pada delay pengambilan gambar						5,01
Rata-rata delay pengiriman gambar						4,08

Berdasarkan Tabel 4.2, rata-rata pada delay pengambilan gambar menurun dari pengukuran sebelumnya dengan nilai 5.019667. Delay yang dihasilkan pada pengiriman gambar didapatkan grafik seperti pada Gambar 12.



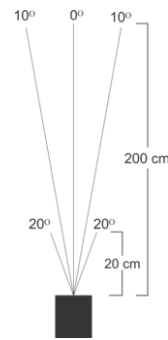
Gambar 12. Grafik delay pengiriman gambar pada 0°

Grafik delay pengiriman gambar pada gambar 12 menunjukkan ketidakstabilan pada delay, dikarekan pengiriman delay tergantung pada kesetabilan pengiriman data pada router.

Tabel 3. Pengambilan data jangkauan sensor PIR pada 20°

Jarak	Delay Percobaan 1		Delay Percobaan 2		Delay Percobaan 3	
	Pengambilan Gambar (Detik)	Pengiriman Gambar (Detik)	Pengambilan Gambar (Detik)	Pengiriman Gambar (Detik)	Pengambilan Gambar (Detik)	Pengiriman Gambar (Detik)
20 cm	4,8	2,41	5,97	6,01	5,36	4,21
40 cm	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif
60 cm	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif
80 cm	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif
100 cm	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif
120 cm	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif
140 cm	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif
160 cm	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif
180 cm	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif
200 cm	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif	tidak aktif
220 cm	-	-	-	-	-	-
Rata-rata Delay	4,8	2,41	5,97	6,01	5,36	4,21
Rata-rata pada delay pengambilan gambar						5,37
Rata-rata delay pengiriman gambar						4,21

Berdasarkan Tabel 4.3 keaktifan sensor mulai tidak terlihat, ini dikarenakan sensor diberi batas pada bagian diameter lensa, agar ruang lingkungnya tidak terlalu luas. Delay yang dihasilkan rata-rata pada pengambilan gambar sebesar 5.37 detik dan rata-rata delay pengiriman gambar sebesar 4.21 detik.



Gambar 13. Menunjukkan lingkup jangkauan sensor

Hasil pengukuran pada sensor menunjukkan sensor tidak akan aktif ketika jarak melebihi 2 meter. Sedangkan jangkauannya sampai dengan 20° supaya ruang lingkup tidak terlalu melebar, dengan batuan cover pada sensor PIR. Ilustrasi dapat dilihat pada Gambar 13.

Tabel 4. Pengujian benda yang aktif pada alat

Jenis Object	Aktif/Tidak	Hasil
Kucing	V	
Air Panas	V	
Air Suhu Normal	-	
Sepatu yang Tidak Digunakan	-	
Sepatu yang Digunakan	V	
Tumbuhan	-	

Hasil pengetesan keaktifan sensor PIR terhadap benda menunjukkan benda-benda mati tidak dapat dideteksi, sehingga tidak mengganggu kerja alat ketika benda bergerak. Sedangkan benda mati yang dikenakan pada manusia masih bisa dideteksi oleh sensor PIR, ini menunjukkan bahwa sensor PIR dapat mendeteksi benda hidup walaupun dilapisi oleh benda mati seperti sepatu. Sedangkan untuk kasus air dengan suhu tinggi dapat terdeteksi maka alat sebaiknya digunakan dalam ruangan suhu normal. Hasil pengetesan keaktifan sensor PIR dapat dilihat pada Tabel 4.

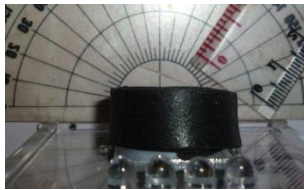
3.3. Hasil dan Pengujian pada Alat

Pengujian sistem meliputi Peletakkan alat, fungsi sensor, fungsi kamera, Fungsi, infrared terhadap gambar dan file data dapat terkirim ke server.



Gambar 14. Meletakkan kamer untuk memantau area makan hewan

- Sesuai dengan analisa jarak kamera maka kamera diletakkan pada jarak 20 cm untuk mengambil aktifitas hewan peliharaan. Untuk pemantaunya kamera tersebut diletakkan tempat makanan hewan peliharaan untuk mendeteksi pergerakan, seperti pada Gambar 14.



Gambar 15. Pada sensor diberi tambahan penutup

- Sensor pada alat diberi cover khusus untuk mengurangi ruang lingkup alat pada objek, sehingga hasil yang didapat sesuai dengan objek di depan kamera. seperti pada Gambar 15.



Gambar 16. Led pada kamera aktif menandakan kamera sedang megambil gambar

- Kamera pada alat mempunyai indikator ketika aktif, indikatornya berupa led merah yang ada pada raspberry pi kamera. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 16.



Gambar 17. Hasil gambar di kegelapan menggunakan Infrared

- Gambar pada kamera dapat terlihat di kegelapan, seperti pada Gambar 17, ini menandakan fungsi infrared pada kamera berjalan.

Name	Date modified	Type	Size
image0_1.jpg	12/26/2015 11:03 ...	JPG File	2,436 KB
image0_2.jpg	12/26/2015 11:04 ...	JPG File	2,470 KB
image0_3.jpg	12/26/2015 11:04 ...	JPG File	2,500 KB
image3_1.jpg	12/26/2015 11:04 ...	JPG File	2,477 KB
image3_2.jpg	12/26/2015 11:05 ...	JPG File	2,518 KB
image3_3.jpg	12/26/2015 11:05 ...	JPG File	2,497 KB
image4_1.jpg	12/26/2015 12:46 ...	JPG File	2,598 KB
image4_2.jpg	12/26/2015 11:05 ...	JPG File	2,355 KB
image4_3.jpg	12/26/2015 11:05 ...	JPG File	2,245 KB
image5_1.jpg	12/20/2015 3:37 PM	JPG File	2,634 KB
image5_2.jpg	12/20/2015 3:37 PM	JPG File	2,679 KB
image5_3.jpg	11/27/2015 8:43 AM	JPG File	2,453 KB
image5_4.jpg	11/27/2015 8:43 AM	JPG File	2,463 KB
image6_1.jpg	12/20/2015 3:37 PM	JPG File	2,644 KB
image6_2.jpg	12/20/2015 3:37 PM	JPG File	2,659 KB
image7_1.jpg	12/22/2015 5:12 PM	JPG File	2,195 KB
image7_2.jpg	12/20/2015 3:51 PM	JPG File	2,469 KB
image8_1.jpg	12/26/2015 12:48 ...	JPG File	2,600 KB
image9_1.jpg	12/26/2015 12:48 ...	JPG File	2,582 KB
image9_2.jpg	12/22/2015 5:56 PM	JPG File	3,040 KB
image9_3.jpg	12/22/2015 5:56 PM	JPG File	3,027 KB
image10_1.jpg	11/27/2015 8:48 AM	JPG File	2,210 KB
image10_2.jpg	11/27/2015 8:48 AM	JPG File	2,290 KB
image10_3.jpg	11/27/2015 8:48 AM	JPG File	2,100 KB
image10_4.jpg	11/27/2015 8:48 AM	JPG File	2,253 KB
image10_5.inn	11/27/2015 8:49 AM	JPG File	2,197 KB

Gambar 18. File sharing sebagai tempat penyimpanan file

- Hasil dari gambar dan video tersebut dapat diterima langsung oleh server yang ada di personal computer. Data tersebut berupa gambar dan video seperti yang ditunjukkan pada Gambar 18.

Setelah dilakukan pengujian di dapatkan hasil sebagai berikut:

1. Fungsi pada sourcecode aplikasi.py berjalan sesuai dengan tujuan.
2. Fungsi masukan pada sensor dapat berjalan dengan baik.
3. Fungsi kamera dalam mengambil gambar dan video dapat berjalan dengan baik.
4. Pengiriman data pada alat ke server berupa file video dan foto dapat berjalan dengan baik. Pengiriman terkadang terkendala dengan delay yang lama.

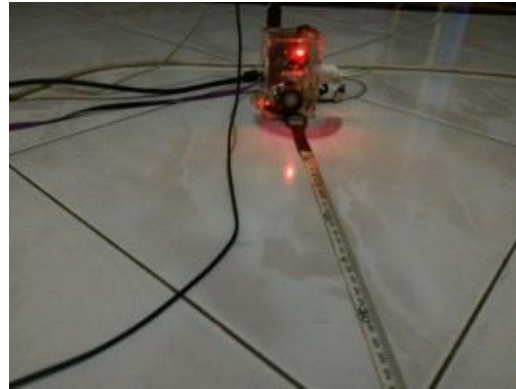
3.4. Pengujian pada Gangguan

3.4.1. Gangguan ketika router tidak terhubung ke server



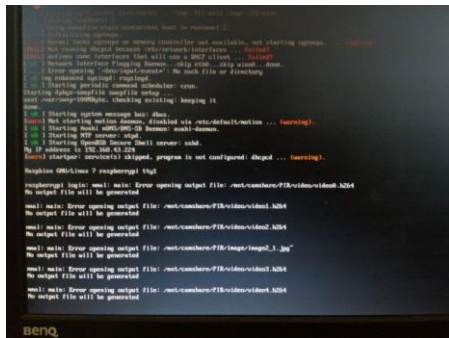
Gambar 19. Diagram gangguan pada router ke server

Gangguan pada koneksi router dan server dapat diketahui dengan memutus koneksi keduanya. Koneksi antara router dan server yang berupa personal komputer menggunakan LAN. Ketika alat mengambil gambar dan video langkah selanjutnya mengirim data dari Raspberry pi ke server melalui router, tentunya akan terjadi gangguan ketika router tersebut tidak terhubung ke personal computer. Diagram gangguan dapat digambarkan seperti pada Gambar 4.19



Gambar 22. Led pada kamera yang menyala terus menerus

Ketika terjadi gangguan pada koneksi wifi maka raspberry tidak bisa terhubung ke router dan data yang tidak terkirim. Maka terjadi pengulangan pengambilan gambar terus menerus dengan jeda waktu 5 detik. Pada alat terlihat kamera akan aktif terus menerus dengan led yang terus menyala seperti pada Gambar 22.



Gambar 20. Terjadi gangguan engiriman karena server tidak terhubung ke router.

Ketika terjadi gangguan pada koneksi LAN router ke server maka akan terjadi notifikasi tidak ditemukannya folder penyimpanan pada raspberry pi. Gambar 20. menunjukkan peringatan raspberrypi ketika gagal menyimpan data pada server.

3.4.2. Gangguan ketika raspberry tidak terhubung ke router.



Gambar 4.21. Diagram gangguan pada raspberry pi ke router

Koneksi raspberry dengan router menggunakan wifi. Gangguan pada raspberry yang tidak terhubung ke router bisa diuji ketika sambungan pada wifi di putus. Pemutusan jaringan pada raspberry pi ke router ditunjukkan pada Gambar 4.21.

4. Kesimpulan

Telah berhasil dirancang sebuah CCTV dengan sistem kamera trap. Mengambil gambar menggunakan rasi camera noIR dan pendeteksi objek berupa sensor PIR, dengan raspberry pi sebagai mikrokontroler. Saran yang dapat dilakukan untuk pengembangan sistem, diperlukan transmisi data yang lebih cepat diperlukan konektifitas data yang lebih cepat juga.

Referensi

- [1]. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2009 Tentang Pengesahan United Nations Convention Against Transnational Organized Crime.
- [2]. Cheyne, S., dan Ripoll, B., "Standard Operating Procedure (SOP) For Placing Camera", First Edition, Kalimantan Tengah, Indonesia: The Orangutan Tropical Peatland Project 2012.
- [3]. Saputra AYM. 2010. Evaluasi Penggunaan Video Trap dalam Inventarisasi Populasi Badak Jawa (Rhinoceros Sondaicus Desmarest 1822) Di Taman Nasional Ujung Kulon. [Skripsi]. Bogor : DKSHE Fakultas Kehutanan IPB.
- [4]. A Camera Trapping and Radio Telemetry Study of Lowland Tapir (Tapirus terrestris) in Bolivian Dry Forests By A. J. Noss1, R. L. Cuéllar2, Tapir Conservation n Newsletter of the IUCN/SSC Tapir Specialist Group n Vol. 12 / No. 1 June 2003 25
- [5]. Anrenaz, M., Hearn, a. J., Ross, J., Sollman, R., dan Wilting, A., "Handbook for Wildlife Monitoring Using Camera-Traps, Sabah, Malaysia: BBEC Publication.
- [6]. D. Nataliana, I. Syamsu, and G. Giantara, "Sistem Monitoring Parkir Mobil menggunakan Sensor Infrared berbasis RASPBERRY PI," vol. 2, no. 1, pp. 68–84, 2014.

- [7]. S. McManus and M. Cook, *Raspberry Pi for Dummies*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2013.
- [8]. Wizard, E. S., Saving, E., & Size, N. (2015). N150 Wi-Fi Nano USB Adapter Ideal for Raspberry Pi N150 Wi-Fi Nano USB Adapter Ideal for Raspberry Pi, 10–11.
- [9]. Micko, E. (2009). PIR motion sensor. US Patent 7,579,595. Retrieved from <http://www.google.com/patents/US7579595>
- [10]. Sigit, Firman Matinu, “Pembuatan proximity sensor berbasis kapasitif menggunakan bahan konduktor”, Tugas Akhir S1 Teknik Elektro ITS Surabaya, 2012.
- [11]. Stone, A. (n.d.). “The camera module”, *The Magpi*, 22-23, 2003.
- [12]. Zheludev, N., The life and times of the LED - a 100 - year history. *Nat. Photonics*, 1(4), 189–192, 2007.