

**RANCANG BANGUN CAMERA TRAP
DENGAN PENGIRIMAN VIDEO SECARA REAL-TIME
BERBASIS VIDEO SENDER**

(Skripsi)

Oleh

Minhajjul Abidin Jaya



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

ABSTRACT

DESIGN AND REALIZATION OF CAMERA TRAP WITH VIDEO TRANSMISSION IN REAL TIME BASED VIDEO SENDER

By

MINHAJJUL ABIDIN JAYA

Indonesia is a country rich in wildlife, but among some wild animals entered in the category of endangered species. The government has been doing various conservation efforts to protect its existence. One of them is by observation, but observations directly is difficult because some of the species is the elusive. Because of the nature of this species have territorial areas that are remote and difficult to access that cause observation directly less allows. Therefore design a camera trap that will record the video automatically with a view of real time services on the user interface based on the video sender. From research results obtained that the average camera trap capable of active for 20.8 hours, is able to detect the existence of the object up to 6 meters at the corner of 0° and a maximum of 4 meters at an angle of 90° , video sender shipping distance of no more than 300m, to recording for 5 seconds the average data size of 505.54 kB, when night objects Can be seen with a clear only until a distance of 3 meters.

Key Words: wildlife conservation, camera trap, video sender, raspberry pi 2

ABSTRAK

RANCANG BANGUN CAMERA TRAP DENGAN PENGIRIMAN VIDEO SECARA REALTIME BERBASIS VIDEO SENDER

Oleh

MINHAJJUL ABIDIN JAYA

Indonesia merupakan negara yang kaya akan satwa, namun diantara beberapa satwa masuk dalam kategori terancam punah. Pemerintah telah melakukan berbagai upaya konservasi untuk melindungi keberadaannya. Salah satunya adalah dengan melakukan pengamatan terhadap keberadaan hewan tersebut. Pengamatan secara langsung sulit dilakukan karena beberapa spesies merupakan satwa elusif. Karena sifat tersebut maka satwa-satwa ini memiliki daerah teritorial yang terpencil dan sulit diakses yang menyebabkan pengamatan secara langsung kurang memungkinkan. Oleh sebab itu dirancang sebuah *camera trap* yang merekam *video* secara otomatis dengan tampilan secara *realtime* pada *user interface* berbasis *video sender*. *Camera trap* ini juga mampu mengirimkan video ke pengamat yang tidak berada pada lokasi pengamatan. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa rata-rata *camera trap* mampu aktif selama 20,8 jam, mampu mendeteksi keberadaan objek hingga 6 meter pada sudut 0° dan maksimal 4 meter pada sudut jangkauan 90° , jarak pengiriman *video sender* tidak lebih dari 300 m, untuk rekaman selama 5 detik rata-rata ukuran data sebesar 505.54 kB, saat malam hari objek yang dapat terlihat dengan jelas hanya sampai jarak 3 meter.

Kata kunci: konservasi satwa, *camera trap*, *video sender*, *raspberry pi 2*

**RANCANG BANGUN CAMERA TRAP
DENGAN PENGIRIMAN VIDEO SECARA REAL-TIME
BERBASIS VIDEO SENDER**

Oleh

Minhajjul Abidin Jaya

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK

Pada

Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Lampung



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Skripsi

: **RANCANG BANGUN CAMERA TRAP
DENGAN PENGIRIMAN VIDEO SECARA
REAL-TIME BERBASIS VIDEO SENDER**

Nama Mahasiswa

: **Minhajjul Abidin Jaya**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1115031055

Jurusan

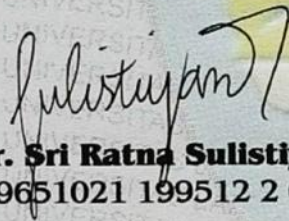
: Teknik Elektro

Fakultas

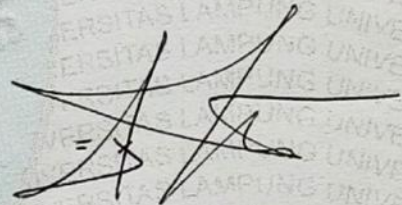
: Teknik

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

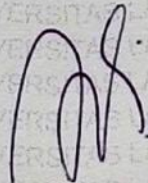


Dr. Ir. Sri Ratna Sulistiyanti, M.T.
NIP 19651021 199512 2 001



Dr. Eng. F.X. Arinto S., S.T., M.T.
NIP 19691219 199903 1 002

2. Ketua Jurusan Teknik Elektro

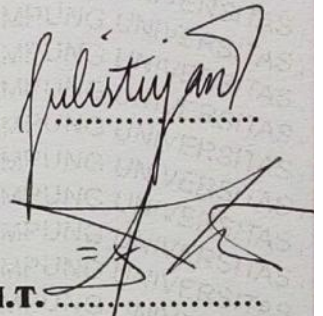


Dr. Ing. Ardian Ulvan, S.T., M.Sc.
NIP 19731128 199903 1 005

MENGESAHKAN

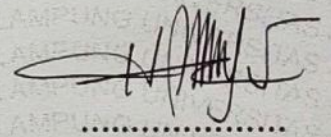
1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Ir. Sri Ratna Sulistiyanti, M.T.**

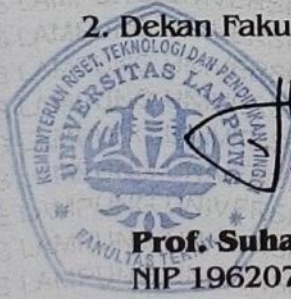


Sekretaris : **Dr. Eng. F.X. Arinto Setyawan, S.T., M.T.**

Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Sri Purwiyanti, S.T., M.T.**



2. Dekan Fakultas Teknik



Prof. Suharno, M.Sc., Ph.D.
NIP 19620717 198703 1 002 2



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **11 April 2016**

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi ini dibuat oleh saya sendiri. Adapun karya orang lain yang terdapat dalam Skripsi ini telah dicantumkan sumbernya pada daftar pustaka.

Apabila pernyataan saya tidak benar maka saya bersedia dikenai sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 20 April 2016



Minhajjul Abidin Jaya
NPM. 1115031055

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 28 Maret 1993 bertempat di Kampung Baru, Krui Kab. Pesisir Barat. Dilahirkan dari pasangan Bapak H. Malkan Djauhari dan Ibu Zurya Elmi, sebagai anak ke enam dari enam bersaudara.

Penulis mengenyam pendidikan formal dimulai dari Madrasah Ibtidaiyah (MI) Negeri 1 Krui pada tahun 1999 – 2005, kemudian lanjut pada Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Pesisir Tengah pada tahun 2005 – 2008, kemudian lanjut di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Pesisir Tengah pada tahun 2008 – 2011. Tahun 2011, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Unila Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif di Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro (Himatro) sebagai anggota Divisi Ekonomi pada periode 2012-2013 dan sebagai anggota Divisi Minat dan Bakat pada periode 2013-2014. Kemudian penulis menjadi Koordinator Laboratorium Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro pada tahun 2014-2015. Penulis juga telah melaksanakan Kerja Praktik (KP) di PT. Kreasi Dasatama, selama 32 hari yakni 20 Januari – 20 Februari 2014. Pada pelaksanaan Kerja Praktik penulis ditempatkan di Divisi Maintaince mesin dan listrik.

PERSEMBAHAN



*Dengan Ridho Allah SWT.
teriring shalawat kepada Nabi Muhammad SAW.*

*Kupersembahkan Karya Ini Sebagai Rasa Cinta
Dan Trimakasihku Untuk:*

*Buya dan Emakku Tercinta
H. Malkan Djauhari & Zurva Elmi*

*Kakak-kakakku Tersayang
M. Hamdan Margoni Jaya, Rusda Sarie Hasana Jaya,
Alimudin Musopa Jaya, Abdu Sukron Nazrobazi Jaya,
Phoirul Tamam Zaidi Jaya*

*Terimakasih atas segala kasih sayang, perhatian, dukungan,
do'a dan pengorbanan yang begitu besar untukku
yang tidak dapat dinilai dengan apapun.
Jazzakallah Khairan.*

MOTTO

“DIJALANI DINIKMATI DAN DISYUKURI”

“Satu-satunya sumber pengetahuan
adalah pengalaman”
-Albert Einstein-

*“Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai
dengan kemampuannya.” (Q.S. AL-Baqarah:286)*

SANWACANA

Bismillahirrahmanirrahim...

Alhamdulillahirobbil alamin...

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. karena berkat rahmat dan hidayah-Nya telah memberi kekuatan dan kemampuan berpikir kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Skripsi pada waktu yang tepat. Shalawat serta salam tak lupa penulis sampaikan kepada Rasulullah SAW.

Skripsi berjudul “Rancang Bangun *Camera Trap* dengan Pengiriman *Video* Secara *Real-Time* Berbasis *Video Sender*” telah berhasil diselesaikan. Dan merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada jurusan Teknik Elektro di Universitas Lampung.

Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak untuk menyelesaikan tantangan dan hambatan selama mengerjakan Skripsi ini. Oleh karena itu dalam kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Suharno, M.Sc, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Dr. Ing. Ardian Ulvan, S.T., M.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Dr. Herman Halomoan Sinaga, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
4. Dr. Ir. Sri Ratna Sulistiyan, M.T. selaku Pembimbing utama Skripsi ini dan sekaligus sebagai ibu kami di Laboratorium Teknik Elektronika yang telah memberikan semangat, masukan, dan bantuan baik materi maupun nonmateri dalam penyelesaian Skripsi ini.

5. Dr. Eng. F.X. Arinto S., S.T., M.T. selaku Pembimbing pendamping yang selalu memberikan arahan dan koreksi pada saat penelitian Skripsi ini.
6. Dr. Sri Purwiyanti, S.T., M.T. selaku Penguji Skripsi yang telah memberikan masukan, saran dan kritikan yang bersifat membangun dalam Skripsi ini.
7. Umi Mardika, S.T., M.T. selaku Pembimbing Akademik penulis.
8. Seluruh dosen dan pegawai Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung, atas pengajaran, bimbingan dan bantuannya yang telah diberikan kepada penulis selama menjadi mahasiswa Teknik Elektro Universitas Lampung.
9. Incik Aji, Incik Lena, Papa Suan, Udo win, Cengah Febri, Ngah Nora, Uwo Upik, Cik Beni, Ngah Zakia, Risyad, Ihsan, Aqeela, Syaiqa, Fadhil, Nisa, Nadine, Nizam, Kiki, Raisya, serta seluruh keluarga besar H. Zairi Markan yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas segala kasih sayang, perhatian, dukungan dan pengorbanannya selama penulis menyelesaikan kuliah.
10. Serli Safitri, atas kasih sayang, do'a, motivasi dan bantuannya dalam penyelesaian Skripsi ini.
11. Frisky Volino Andreas, sebagai teman senasib dan seperjuangan yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Skripsi ini.
12. Keluarga Besar Teknik Elektro 2011 atas persahabatan dan persaudaraan selama ini.
13. Seluruh Sesepuh dan penghuni Laboratorium Teknik Elektronika: Bang Agung, Bang Ridho, Bang Rudi, Bang Nadhir, Bang Rudi H. H, Mba Layla, Bang Jerry, Bang Andri, Bang Khoirul, Bang Victor, Bang Afrizal, Bang Rendi, Bang Yudi, Minan Eliza, Bastian, Reza, Winal, Sivam, Ijun, Yogi, Bella, Dessi, Gusti, Windi, Arif, Jul, Nando, Reza, Ridho, Roy, Ketut dan Rafi atas canda tawa serta kehangatan di dalam keluarga Laboratorium Teknik Elektronika.
14. Oka, Gata, Choi, Ryan Penceng, Pras, Mbah Munif, Jerry, Rejani, Darma, Yazir, Randi, Hajar, Dirya, Restu, Adit H, Habib, Apri, Najib, Gusmau, Nanang, Eko, Nasrul, Kak Sofyan, Kak Haki, Mbak Mar, atas saran dan bantuan yang diberikan dalam penyelesaian Skripsi ini.

15. Yudi Kando, Osman, Tamim, Ojak, Herwanto, Yogi, Adit Suri, Fitra, Mif, Linda, Fitri, Leni S., Penda, Leni Olan, Heizlan, Farid, Iril, Sew, Yogi, Opi, atas semua canda tawa, dukungan, persaudaraan dan masa-masa sulit yang telah kita lewati bersama.
16. Teman-teman KKN Gunung Rejo: Yudi, Mirna, Yeni, Rani, Agi, Ninda, Gita, Lusi, Alex, Wendi, Rios, Rio, dan lainnya.
17. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menuntaskan kewajiban sebagai mahasiswa Strata Satu.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Skripsi ini.

Penulis meminta maaf atas segala kesalahan dan ketidak sempurnaan dalam penulisan Skripsi ini. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kebaikan dan kemajuan di masa mendatang.

Akhir kata semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, dan dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan.

Bandar Lampung, 20 April 2016
Penulis,

Minhajjul Abidin Jaya

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL	xix
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Manfaat Penelitian.....	3
1.4. Perumusan Masalah	3
1.5. Batasan Masalah	4
1.6. Hipotesis.....	4
1.7. Sistematika Penulisan	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. <i>Camera Trap</i>	6
2.2. Sensor PIR (<i>Passive Infra Red</i>).....	7
2.3. <i>Video Sender</i>	9

III. METODE PENELITIAN	11
3.1 Waktu dan Tempat.....	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Spesifikasi Alat.....	12
3.4 Spesifikasi Sistem.....	13
3.5 Metode Penelitian	13
3.5.1 Diagram Alir Penelitian	13
3.5.2 Perancangan Model Sistem	15
3.5.3 Perancangan Perangkat Keras	16
3.5.4 Perancangan Perangkat Lunak	17
3.5.5 Pengujian Sistem	19
3.6 Analisa dan Kesimpulan	20
3.7 Pembuatan Laporan	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4. 1. Hasil.....	21
4.1.1. Perangkat Keras	22
4.1.1.1. Catu Daya.....	25
4.1.1.2. Raspberry Pi 2	28
4.1.1.3. Camera No IR.....	29
4.1.1.4 Sensor PIR.....	30
4.1.1.5. Pengujian Rangkaian LED IR	34

4.1.1.6. Kalibrasi Waktu Raspberry Pi 2 dengan RTC.....	36
4.1.1.7. Rangkaian Push Button.....	37
4.1.1.8. Video Sender	38
4.1.2. Perangkat Lunak.....	40
4.1.2.1. Raspberry Pi 2 dengan OS Raspbian Jessie	40
4.1.2.3. Program Python 2	42
4.1.2.4. Terminal Linux.....	42
4.2. Pengujian Sistem	43
4.3. Pembahasan.....	50
V. KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	52

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Camera trap (sumber: Wikipedia, 2015).....	6
Gambar 2. 2 Diagram Internal Rangkaian sensor PIR.....	8
Gambar 2. 3 Arah Jangkauan Gelombang Sensor PIR.....	8
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	14
Gambar 3. 2 Diagram blok sistem	15
Gambar 3. 3 Box Camera Trap.....	16
Gambar 3. 4 Flow Chart Program Raspberry Pi 2.....	18
Gambar 4. 1 (1) Camera Trap (2) user interface	22
Gambar 4. 2 Bagian Utama Camera Trap	23
Gambar 4. 3 Bagian Batere Camera Trap	23
Gambar 4. 4 Tampak Depan Camera Trap	24
Gambar 4. 5 Bagian User Interface, yaitu:.....	24
Gambar 4. 6 (a) Tegangan keluaran Power Bank dan	25
Gambar 4. 7 Tegangan Keluaran Dari Rangkaian Penurun Tegangan,.....	26
Gambar 4. 8 Tegangan Keluaran Batere Lippo 3 Cell	26
Gambar 4. 9 (a) Raspberri Pi 2 Dalam Keadaan Menyala dan	28
Gambar 4. 10 Pengujian Kamera; (a) Indikator LED menyala dan	29
Gambar 4. 11 Citra Kamera Dengan dan Tanpa Lensa Wide	30
Gambar 4. 12 Sensor PIR.....	31
Gambar 4. 13 (a) Sensor PIR mendeteksi objek dan (b) Terminal Python.....	32

Gambar 4. 14 Ilustrasi Jangkauan Sudut Sensor PIR	32
Gambar 4. 15 Grafik Jangkauan Sensor PIR.....	33
Gambar 4. 16 (a) Kondisi LED IR pada Kondisi Terang dan.....	34
Gambar 4. 17 Nama Folder dan Nama Data pada Penyimpanan External	36
Gambar 4. 18 Proses Kalibrasi Waktu.....	37
Gambar 4. 19 Push Button	38
Gambar 4. 20 Video Sender	39
Gambar 4. 21 Pengukuran Jarak Menggunakan Google Maps	40
Gambar 4. 22 Tampilan Utama Raspbian Jessie	41
Gambar 4. 23 Software yang Terdapat pada Raspbian Jessie.....	41
Gambar 4. 24 Software Python 2.....	42
Gambar 4. 25 Terminal Linux	43
Gambar 4. 26 Grafik Ketahanan Catu Daya	44
Gambar 4. 27 Grafik Besar Data Video.....	45
Gambar 4. 28 Hasil Screen Shoot dari Video di Kandang Rusa Siang Hari	48
Gambar 4. 29 Hasil Screen Shoot dari Video di Kandang Rusa Malam Hari	49

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Catu Tegangan	27
Tabel 4. 2 Perhitungan Daya Tahan Baterai	27
Tabel 4. 4 Sudut Jangkauan Kamera	30
Tabel 4. 5 Kalibrasi Sensor PIR	31
Tabel 4. 6 Jarak dan Sudut Jangkauan Sensor PIR.....	33
Tabel 4. 7 Jangkauan LED IR	35
Tabel 4. 8 Fungsi Push Button	37
Tabel 4. 9 Pengujian Pengiriman Video Sender Line of Sight	40
Tabel 4. 10 Besar Rata-Rata Data Percobaan	46

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara yang kaya akan keberagaman Faunanya. Pulau Sumatera merupakan salah satu pulau yang mempunyai keanekaragaman fauna yang tinggi. Di pulau ini terdapat 196 spesies mamalia yang 22 diantaranya tidak ditemukan di pulau lain di Indonesia. Diantara beberapa mamalia tersebut masuk dalam kategori terancam punah, yaitu Harimau Sumatera, Gajah Sumatera, dan Badak Sumatera. Sumatera menghadapi berbagai masalah lingkungan seperti degradasi, fragmentasi, dan hilangnya habitat berskala besar serta perburuan liar juga menjadi permasalahan (WWF Indonesia, 2015).

Pemerintah telah melakukan berbagai upaya untuk melindungi spesies-spesies tersebut, salah satunya dengan upaya konservasi. Upaya ini dilakukan dengan menjadikan habitat spesies-spesies tersebut sebagai kawasan hutan lindung, sehingga tidak terjadi lagi perambahan hutan. Upaya selanjutnya adalah *monitoring* terhadap kelangsungan hidup spesies-spesies tersebut dengan menggunakan pendekatan ilmiah, baik melalui pengamatan langsung maupun tidak langsung. Pendekatan secara langsung membutuhkan sumberdaya manusia yang banyak dan biaya yang besar. Pendekatan secara

langsung juga sulit untuk dilakukan karena beberapa satwa tersebut merupakan satwa elusif, yaitu satwa yang pemalu. Karena sifatnya tersebut maka satwa-satwa ini memiliki daerah teritorial yang terpencil dan sulit diakses yang menyebabkan penelitian jangka panjang serta pengamatan secara langsung kurang memungkinkan. Oleh sebab itu pendekatan secara tidak langsung menjadi salah satu pendekatan yang relevan karena tidak melukai satwa saat melakukan pengamatan, yaitu dengan menggunakan perangkat penelitian berupa kamera jebak (*camera trap*). Dengan *camera trap* ini juga dapat menekan biaya operasional penelitian satwa liar.

Camera trap adalah perangkat optik yang mampu bekerja secara otomatis untuk mengambil foto maupun *video* untuk memberikan informasi mengenai keberadaan, jumlah, serta keadaan satwa-satwa tersebut. Namun saat ini keberadaan *camera trap* masih sulit dijumpai, meskipun ada harganya masih tinggi karena bukan merupakan produk domestik.

Pada penelitian ini dirancang *camera trap* menggunakan komponen-komponen lokal, dengan harapan akan terbangun kamera jebak dengan biaya yang lebih murah (*low cost*). *Camera trap* ini juga ditambahkan fitur berupa *video sender*. Fitur ini memungkinkan *camera trap* dapat melakukan pengamatan secara *realtime* dari jarak tertentu, yaitu dengan mengirimkan visualisasi yang ditangkap oleh *camera trap* melalui *transmitter video sender* kemudian diterima oleh *receiver video sender* dan ditampilkan pada *monitor*.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat *camera trap* yang merekam *video* secara otomatis otomatis dan mengirimkan *file video* ke pengamat yang berada pada jarak tertentu menggunakan *video sender*. *File video* ini digunakan untuk konservasi satwa liar secara *realtime*.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat digunakan untuk penelitian dan konservasi satwa liar.
2. Dapat melakukan pemantauan satwa liar secara *realtime* dari jarak jauh secara *nirkabel*.
3. Dapat mengaplikasikan mikrokomputer *Raspberry Pi 2*.

1.4. Perumusan Masalah

Mengacu pada permasalahan yang ada, maka perumusan perancangan ini difokuskan pada aspek berikut :

1. Bagaimana merancang sistem pengamatan secara *realtime* berbasis *video sender*.
2. Bagaimana merancang *camera trap* yang dapat merekam *video* secara otomatis dengan *raspberry pi 2*.
3. Bagaimana menggunakan sensor PIR sebagai pendeteksi dari keberadaan objek di depan *camera trap*.

4. Bagaimana merancang sistem komunikasi *raspberry pi 2* dengan *Falash Disk* untuk menyimpan data *video*.

1.5. Batasan Masalah

Dalam perancangan dan implementasi sistem ini, terdapat batasan masalah seperti berikut :

1. Hanya membahas sistem *camera trap* yang dapat merekam *video* secara otomatis dan menampilkan hasilnya secara *realtime*.
2. Transmisi yang digunakan adalah *video sender* dengan frekuensi 5.8 Ghz.

1.6. Hipotesis

Camera trap yang dirancang dapat mengambil *video* secara otomatis. Penggunaan *video sender* untuk mengirim data *video* secara *realtime*. Data yang diperoleh digunakan untuk mempermudah dalam konservasi satwa liar.

1.7. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penulisan dan pemahaman mengenai materi tugas akhir ini, maka tulisan ini dibagi menjadi lima bab, yaitu:

BAB I. PENDAHULUAN

Memuat latar belakang, tujuan, manfaat, perumusan masalah, batasan masalah, hipotesis dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Berisi teori-teori yang mendukung dalam perancangan *camera trap* bersensor PIR sebagai pengindra objek dan menggunakan mikrokomputer *Raspberry pi* 2 sebagai pengolah data dan dapat mengirimkan *video* melalui *video sender*.

BAB III. METODE PENELITIAN

Berisi rancangan sistem, meliputi alat dan bahan, langkah-langkah pengerjaan yang dilakukan, penentuan spesifikasi sistem, perancangan sistem, dan masing-masing bagian blok diagram.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan prosedur pengujian, hasil pengujian dan analisis data.

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN

Memuat simpulan yang diperoleh dari pembuatan dan pengujian alat, dan saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Camera Trap*

Camera trap atau kamera jebak adalah sebuah perangkat kamera yang dilengkapi dengan sensor sebagai pemicu. Kamera perangkap adalah metode untuk menangkap hewan liar di film dokumenter ketika para peneliti tidak hadir, dan telah digunakan dalam penelitian ekologi, deteksi spesies langka, estimasi ukuran populasi dan kekayaan spesies, serta penelitian tentang penggunaan habitat selama beberapa dekade (Wikipedia, 2015).



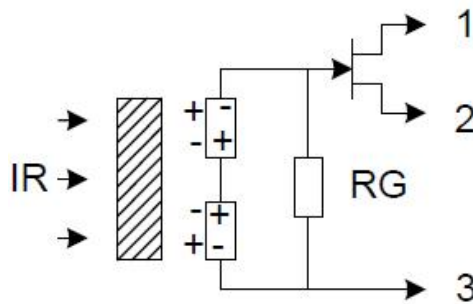
Gambar 2. 1 *Camera trap* (sumber: Wikipedia, 2015).

Camera trap juga digunakan untuk membantu menentukan jumlah spesies yang berbeda disuatu daerah. Metode ini lebih efektif daripada mencoba untuk menghitung setiap organisme di lapangan secara manual. Hal ini juga dapat berguna dalam mengidentifikasi spesies baru atau langka yang belum didokumentasikan dengan baik. Dengan menggunakan *camera trap*, kesejahteraan dan kelangsungan hidup hewan dapat diamati dari waktu ke waktu (Smithsonian, 2011).

2.2. Sensor PIR (*Passive Infra Red*)

Sensor adalah komponen yang mengubah besaran fisis menjadi besaran listrik. Sensor yang digunakan pada sistem ini adalah Sensor PIR. PIR merupakan sebuah sensor berbasis inframerah. Akan tetapi, tidak seperti sensor inframerah kebanyakan yang terdiri dari IR LED dan foto transistor. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai namanya “Passive”, sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang dapat dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia (Berri Prima, 2013).

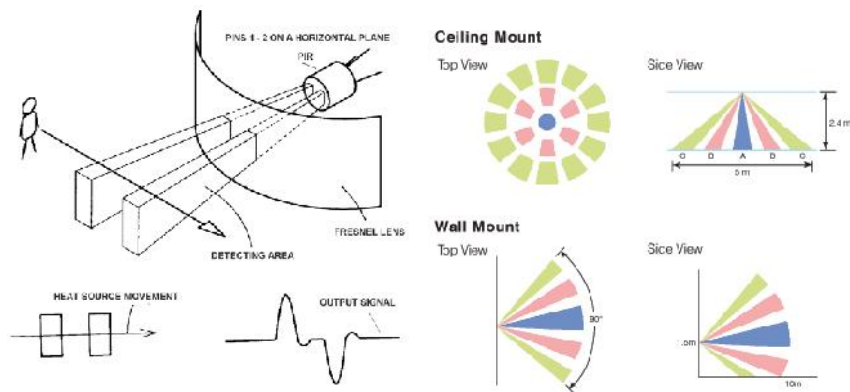
Sensor PIR mempunyai dua elemen *sensing* yang dihubungkan dengan masukan seperti pada gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Diagram Internal Rangkaian sensor PIR

(sumber: Prima, 2013)

Jika ada sumber panas yang lewat di depan sensor tersebut, maka sensor akan mengaktifkan sel pertama dan sel kedua sehingga menghasilkan bentuk gelombang seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.3. Sinyal yang dihasilkan sensor PIR mempunyai frekuensi yang rendah yaitu 0,2 – 5 Hz.



Gambar 2. 3 Arah Jangkauan Gelombang Sensor PIR

(sumber: jurnal Berri Prima, 2013)

Benda yang dapat memancarkan panas berarti memancarkan radiasi inframerah. Benda – benda ini termasuk makhluk hidup seperti binatang dan tubuh manusia. Tubuh manusia dan binatang dapat memancarkan radiasi inframerah terkuat yaitu pada panjang gelombang 9,4 μm . Radiasi infra merah

yang dipancarkan inilah yang menjadi sumber pendeteksian bagi detektor panas yang memanfaatkan radiasi infra merah.

Modul sensor PIR memiliki karakterisasi sebagai berikut :

- Tegangan Catu Daya : 4.7 –12 VDC
- Jangkauan Deteksi Sensor : 5 meter
- Jangkauan sudut maksimum : 90 derajat
- *Output* tegangan sensor : 5 VDC
- *Output* lebar pulsa : 0.5 s (Syaryadhi, 2007).

2.3. *Video Sender*

Video Sender merupakan perangkat elektronik yang dapat digunakan untuk mengirimkan sebuah data *audio* dan *video* tanpa kabel (*wireless*). *Video sender* memiliki sisi pemancar (*Transmitter/Tx*) dan penerima (*Receiver/Rx*).

Pada pemancar, sumber informasi gambar dan suara diolah menjadi sinyal listrik yang diperoleh dari jalur transmisi. Tx yang digunakan menggunakan gelombang radio VHF (*very high frequency*) sebagai pembawa informasi. Di dalam Tx terdapat *modulator* yang berfungsi untuk menggabungkan antara getaran listrik suara dengan getaran gelombang pembawa frekuensi radio sehingga menghasilkan gelombang radio termodulasi . *Modulator* Tx memproses amplitudo dari getaran-getaran pembawa dan getaran listrik suara, sehingga menghasilkan gelombang AM (*Amplitude Modulation*) sebagai pembawa informasi suara. Selain memproses amplitudo, *modulator*

dalam Tx juga memeroses frekuensi dari getaran-getaran gelombang pembawa dan getaran listrik *video*, sehingga menghasilkan gelombang FM (*Frequency Modulation*) sebagai pembawa informasi *visual*. Bagian antena pada Rx menangkap sinyal yang dikirim Tx dalam bentuk sinyal RF (*Radio Frequency*) yang sudah dimodulasi dengan sinyal *video* dan *audio*. Pada bagian Rx diubah kembali menjadi informasi gambar dan suara seperti semula (Alistia, 2010).

Video sender memungkinkan untuk mengubah cctv menjadi cctv *wireless*, sehingga pemantauan tidak terbatas pada satu ruangan, namun juga dapat digunakan untuk area yang luas seperti kantor/pabrik. Selain itu *video sender* juga dapat dihubungkan dengan *decoder* TV satelit, TV kabel, DVD player atau semua *gadget* lain yang memiliki *AV output*.

Video sender yang dibuat dengan menggunakan metode rangkaian terintegrasi menghasilkan sebuah *video sender* yang secara fisik dikatakan kecil namun memiliki jarak pancar yang jauh. Perangkat *video sender* ini dimanfaatkan untuk memancarkan informasi berupa gambar dan suara yang bekerja di dalam sebuah kanal televisi. Sistem transmisi yang digunakan dalam memancarkan sinyal *video* komposit adalah modulasi amplitudo (AM) dengan polaritas negatif. Sedangkan untuk sinyal suara dengan metode modulasi frekuensi (FM). (Duyo, 2009).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dan perancangan tugas akhir dilaksanakan mulai September 2015 sampai Maret 2016, bertempat di Laboratorium Teknik Elektronika, Laboratorium Terpadu Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian dan perancangan tugas akhir ini antara lain :

- a. 1 Unit *Raspberry Pi 2*
- b. 1 Unit Modul *Real Time Clock*
- c. 1 Unit *Camera No IR*
- d. 1 Unit sensor PIR
- e. 1 Unit *Video Receiver* RC832 Boscama 5,8 Ghz
- f. 1 Unit *Video Transmitter* Boscama 350 mW *Mini FPV*
- g. 2 Unit Batere *Lithium-Polimer* 11.1v 2200 mAh 3S
- h. 1 Unit *Power Bank* 7480 mAh
- i. 4 Unit Batere 18650 2000 mAh

- j. 1 Unit *LCD Monitor FPV 7 inc*
- k. 1 Unit *Micro SD 32GB* dan *Flash Disk 8GB*
- l. 1 Unit Laptop Asus A43S
- m. *Software Python 2*

3.3 Spesifikasi Alat

Spesifikasi alat yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Perekaman *video* membutuhkan pemroses data yang sanggup mengolah data gambar dengan cepat sehingga menghasilkan kualitas *video* yang baik. Oleh karena itu digunakan *raspberry pi 2* dengan RAM 1 GB.
- b. *Micro SD 32 GB* digunakan sebagai *memory internal raspberry pi 2* dimana *OS Raspbian Jessie* ditanamkan. Sedangkan *flash disk 8GB* digunakan sebagai *memory external* untuk penyimpanan data *video* hasil rekaman *camera trap* agar mudah diakses.
- c. Menggunakan sensor PIR sebagai pengindra gelombang panas dan gerak dari objek.
- d. *Camera no IR* yang digunakan sebagai media penangkap gambar yang mampu mendapatkan gambar siang hari dan malam hari dengan bantuan LED IR.
- e. *Vidio Sender Boscam 5.8 Ghz 350 mW* yang digunakan sebagai pengirim dan penerima data *video* dari *camera trap* ke *user interface*.
- f. *Power bank 7480 mAh* digunakan sebagai catu daya *raspberry pi 2*. Baterai 18650 sebanyak 4 buah yang disusun secara seri digunakan sebagai catu daya LED IR dan *transmitter video sender*.

- g. 1 unit batere *Lithium-Polimer* 11,1v 2200mAh 3S digunakan sebagai catu daya LCD monitor 7 inc dan 1 unit digunakan sebagai catu daya *receiver video sender*.
- h. LCD Monitor 7 inc digunakan sebagai *user interface* untuk pemantauan jarak jauh secara *nirkabel*.

3.4 Spesifikasi Sistem

Spesifikasi sistem adalah sebagai berikut:

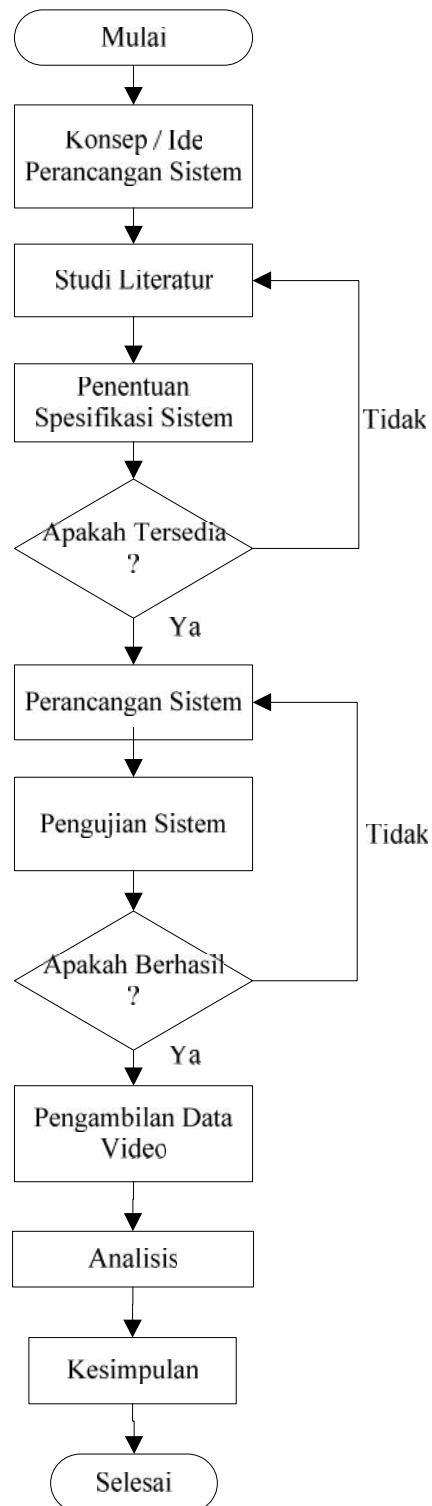
- a. Mampu merekam secara otomatis saat objek berada dalam jangkauan *camera trap* dengan bantuan sensor PIR.
- b. Mampu mendapatkan *visual* dari satwa saat malam hari menggunakan *camera IR*.
- c. Mampu menampilkan *video* yang direkam oleh *camera trap* secara *realtime* pada *user interface* menggunakan *video sender*.

3.5 Metode Penelitian

Pada penelitian dan perancangan tugas akhir ini, langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

3.5.1 Diagram Alir Penelitian

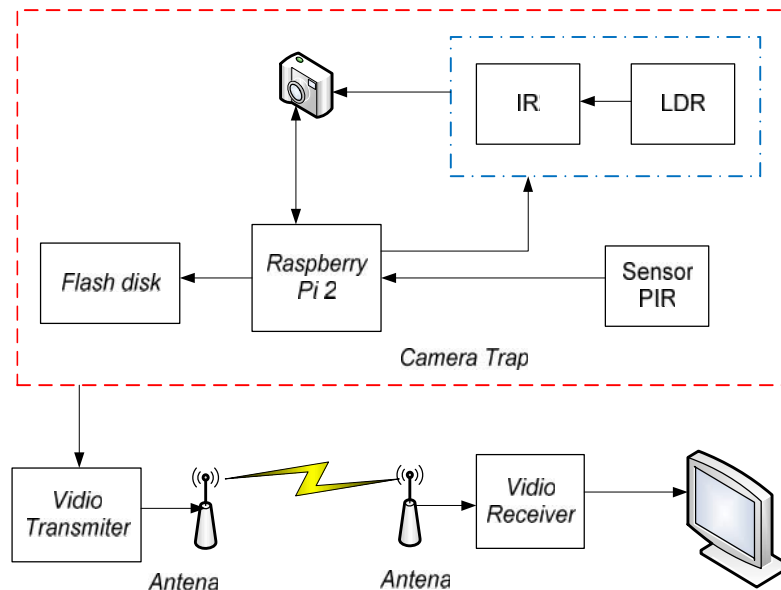
Diagram alir penelitian ini dibuat untuk memperjelas langkah-langkah kerja yang dilakukan dalam Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.5.2 Perancangan Model Sistem

Penelitian ini sistem yang dibuat terdiri atas *camera trap* itu sendiri, *Tx Video Sender* sebagai perangkat pengirim data, *Rx Video Sender* sebagai perangkat penerima data dan Monitor sebagai penampil data. Saat sensor PIR mendeteksi adanya radiasi infra merah yang dipancarkan oleh objek maka akan mengirimkan sinyal ke *raspberry pi*. Kemudian *raspberry pi* memerintahkan kamera untuk merekam. Selanjutnya jika kondisi lingkungan sekitar gelap, maka LED IR aktif dan kamera menjadi modus malam. Saat kamera aktif, maka *transmitter* dari *video sender* juga aktif, sehingga akan mengirimkan data *video* ke *transmitter* pada bagian *ground station* dan menampilkan *video* tersebut di LCD 7 Inc secara *realtime*, diperlihatkan pada Gambar 3.2.

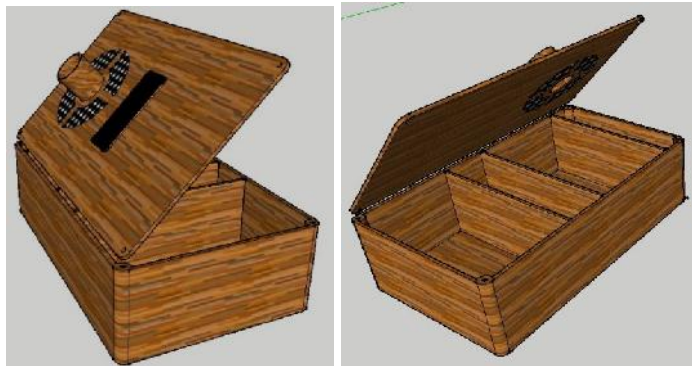


Gambar 3. 2 Diagram blok sistem

3.5.3 Perancangan Perangkat Keras

1. *Box Camera Trap*

Box camera trap dibuat menggunakan bahan plastik. Untuk membuat *box* kedap air (*waterproof*) maka diberikan *seal* karet di sekeliling tutup *box*. Kemudian untuk tutup kamera, sensor PIR dan IR menggunakan akrilik transparan, diperlihatkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Box Camera Trap

2. Perancangan *Raspberry Pi 2* dan Sensor-sensor

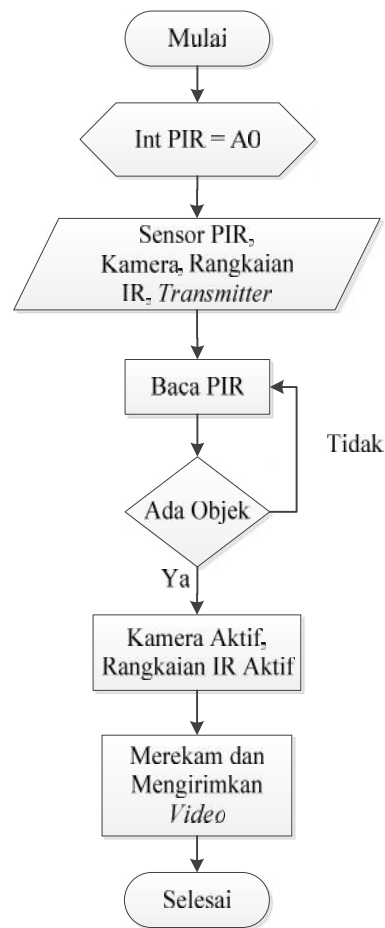
Raspberry pi 2 merupakan mikrokomputer yang memiliki RAM sebesar 1 GB sehingga memungkinkan mengolah data video dengan cepat. Sinyal masukan yang diproses oleh mikrokomputer berasal dari kamera dan Sensor PIR. Sensor PIR digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan panas tubuh satwa. Sensor LDR dirancang untuk mengaktifkan LED IR saat keadaan lingkungan di depan *camera trap* kurang cahaya.

3. Perancangan Telemetry

Perancangan Telemetry dilakukan dengan menghubungkan Tx Video Sender dengan perangkat *camera trap* dan menghubungkan Rx video sender pada LCD monitor.

3.5.4 Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan pada *camera trap* ini adalah *software python* 2. *Software ini* berfungsi untuk menulis *source code program* yang akan diproses oleh *raspberry pi 2*. Saat *source code* dijalankan, maka pada *raspberry pi 2* akan memberikan perintah pada komponen komponen pendukung sesuai dengan fungsinya masing masing.



Gambar 3. 4 Flow Chart Program Raspberry Pi 2

Camera trap menggunakan *raspberry pi* sebagai pemroses data *video*. Saat sensor PIR mendeteksi adanya radiasi infra merah yang dipancarkan oleh objek maka sensor mengirimkan sinyal ke *raspberry pi*. Kemudian *raspberry pi* memerintahkan kamera untuk merekam. Selanjutnya jika kondisi lingkungan sekitar gelap, maka LED IR aktif dan kamera menjadi modus malam. Saat kamera aktif, maka *transmitter* dari video sender juga n aktif, sehingga mengirimkan data *video* ke *transmitter* pada bagian *ground station* dan menampilkan *video* tersebut di LCD 7 Inc secara *realtime*.

3.5.5 Pengujian Sistem

Uji coba sistem ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari alat yang telah dibuat. Adapun pengujian dilakukan secara bagian perbagian dan secara keseluruhan, di antaranya adalah :

1. Uji Laboratorium

Pengujian laboratorium dilakukan untuk mengetahui kemampuan perangkat dapat berfungsi dengan baik sebelum melakukan percobaan di lapangan, pengujiannya antara lain:

a. Pengujian Sensor-Sensor

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sensor-sensor yang digunakan pada *camera trap* dapat bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian sensor PIR untuk mengetahui akurasi dari sensor ini. Pengecekan LDR untuk membedakan keadaan yang terang dan kurang cahaya sehingga dapat mengaktifkan IR.

b. Pengujian Pengiriman Data Melalui *Video Sender*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah pengiriman data melalui perangkat telemetri ini dapat diterima dengan baik dan juga untuk mengetahui jarak maksimal telemetri yang digunakan.

2. Uji Lapangan

Uji lapangan dilakukan setelah pengujian di laboratorium selesai. Tujuannya untuk mengetahui sistem secara keseluruhan dapat bekerja pada kondisi sebenarnya atau tidak. Pengujian dilakukan dengan mengaktifkan *camera trap* kemudian menghubungkan Tx *Video sender* pada *camera trap* dan Rx *video sender* dibawa ke lokasi yang berbeda hingga mencapai jarak ideal. Pengujian dikatakan berhasil apabila *camera trap* dapat merekam *video* secara otomatis saat objek melewati sensor PIR dan dapat mengirimkannya ke LCD *Monitor* sehingga dapat dilihat secara *realtime* pada *user interface*.

3.6 Analisa dan Kesimpulan

Analisa dilakukan dengan cara membandingkan hasil pengujian sistem ini baik per bagian maupun secara keseluruhan dengan nilai yang diharapkan dari literatur yang ada.

3.7 Pembuatan Laporan

Akhir dari tahap penelitian ini adalah pembuatan laporan dari semua kegiatan penelitian yang telah dilakukan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun dari penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah terealisasi *camera trap* dengan pengiriman *video* secara *realtime* berbasis *video sender* yang dapat merekam dengan jelas dalam kondisi gelap hingga jarak 3 meter dan mendeteksi keberadaan objek hingga 6 meter pada sudut 0° dan maksimal 4 meter pada sudut jangkauan 90° .
2. Data hasil rekaman *video* dapat tersimpan pada penyimpanan *external* dan dikirimkan secara *realtime* dengan *video sender* ke *user interface* dengan jarak maksimal 300 meter tanpa penghalang.

5.2 Saran

Dalam pembuatan *camera trap* ini terdapat beberapa saran untuk perbaikan dalam penelitian yang akan datang:

1. Menggunakan pengolahan citra agar objek dapat dikelompokkan berdasarkan jenisnya.
2. Menggunakan LED IR jenis *High Power LED*, sehingga pencahayaan pada malam hari semakin baik.
3. Membuat sudut jangkauan kamera sama dengan sudut jangkauan sensor PIR supaya semua obyek yang tertangkap oleh PIR dapat terekam oleh kamera.

DAFTAR PUSTAKA

Alistia, R. B., 2010. Sistem Kendali TeleRobotik Berkamera dengan Pemancar VHF Berbasiskan Mikrokontroller AVR ATMEGA 8535. pp. 6-7.

Aly, H. H. et al., 20214. Purwa Rupa Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Sebagai Alat Bantu Tim Penyelamat dalam Pencarian Korban Hilang di Hutan. *Jurnal Teknik Elektro*, Volume 3, p. 157.

Anon., 2015. *Wikipedia*. [Online]

Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Camera_trap

[Accessed 4 September 2015].

Duyo, R. A., 2009. Aplikasi Rangkaian Terintegrasi MC 1374 Sebagai Pemancar Audio pada Kanal Hight Frequency Televisi. Volume 4, p. 1.

Prima, B., 2013. Perancangan Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor PIR. p. 2.

Smithsonian, 2011. *Smithsonian Wild*. [Online]

Available at: <http://siwild.si.edu/animal-index.cfm>

[Accessed 4 September 2015].

Syaryadhi, M., 2007. Sistem keran Wudhuk Menggunakan Sensor PIR Berbasis Mikrokontroler AT89C2051. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, Volume 6, p. 1.

Team, T., 2015. *WWF Indonesia*. [Online]

Available at: <http://www.wwf.or.id/?40662/KompetisiCameraTrap>

[Accessed 4 September 2015].