PEMBANGUNAN APLIKASI PENGENDALI KAMERA DSLR NIRKABEL BERBASIS ANDROID UNTUK KAMERA DSLR *LOW-END*

Endang Tirtana[1], Eko Budi Setiawan[2]

[1,2] Program Studi Teknik Informatika,
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Komputer Indonesia
Jalan Dipatiukur 112 – 116 Bandung
E-mail : endang7tirtana@gmail.com[1], ekobudisetiawan@ymail.com[2]

ABSTRAK

Perkembangan teknologi fotografi pada kamera DSLR (*Digital Single Lens Reflex*) memicu para vendor untuk melakukan inovasi-inovasi yang berkaitan dengan kamera digital [1]. Salah satu fitur yang berguna saat ini adalah kamera DSLR bisa terhubung dengan perangkat bergerak lainnya menggunakan jaringan nirkabel. Tujuannya agar bisa mengendalikan kamera dari jarak jauh dan bisa secara instan mengunggah foto-foto tersebut ke jejaring sosial [2]. Namun tidak semua kamera DSLR mempunyai fitur tersebut, hanya kamera DSLR *mid-end* sampai *high-end* edisi terbaru yang memilikinya [1].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut peneliti sebelumnya pernah melakukan uji coba dengan menggunakan *Arduino* dan koneksi *bluetooth* sebagai jaringan nirkabelnya [1]. Kelemahan *Arduino* tidak memiliki modul sendiri, jika akan menambahkan satu fitur pengguna harus menambah modul ke *Arduino* tersebut sehingga kurang efisien. Koneksi *bluetooth* juga saat ini sudah jarang digunakan karena keterbatasan *transfer rate* dan area jangkauan dibandingkan menggunakan koneksi *WiFi* [3].

Berdasarkan permasalaham tersebut maka dibuatlah suatu penelitian agar dapat mengakses dan mengoperasikan kamera DSLR *low-end* dengan menggunakan *Raspberry Pi* tanpa modul tambahan lainnya. Pengoperasian *Raspberry Pi* menggunakan *access point* dan dikendalikan oleh telepon pintar Android.

.

Kata kunci : kamera, DSLR, nirkabel, *raspberry pi, WiFi, Android*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang dinamis pada kamera DSLR (*Digital Single Lens Reflex*) memicu para vendor untuk melakukan inovasi-inovasi yang berkaitan dengan kamera digital [1]. Salah satu fitur yang berguna saat ini adalah DSLR bisa terhubung dengan perangkat bergerak menggunakan jaringan nirkabel. Tujuannya agar bisa mengendalikan kamera dari jarak jauh dan bisa secara instan mengunggah foto-foto tersebut ke jejaring sosial [2]. Namun tidak semua kamera DSLR mempunyai fitur tersebut, hanya kamera DSLR *mid-end* sampai *high-end* edisi terbaru yang memilikinya [1].

Berdasarkan kuesioner yang peneliti berikan kepada komunitas fotografer di kota Bandung yang memiliki kamera DSLR *low-end*, ditemukan beberapa kendala dalam pengoperasian dan pengambilan berkas-berkas di dalam kartu memori yang masih menggunakan kabel data atau melepas kartu memori. Permasalahan lainnya adalah ketika mengendalikan kamera DSLR menggunakan kabel data jaraknya hanya terbatas beberapa meter saja, sehingga mobilitas pengguna sangat terbatas. Masalah lainnya ketika mengoperasikan kamera DSLR secara langsung sering terjadi guncangan sehingga menghasilkan gambar yang tidak jelas. Hal tersebut juga sering terjadi ketika mengambil obyek dengan *shutter speed* rendah meskipun menggunakan tripod [2].

Penelitian sebelumnya pernah dilakukan oleh Yuris Octa Primariadi menggunakan *Arduino* dan *bluetooth* berbasis Android. Android dapat mengendalikan kamera DSLR dan menggerakan tripod sesuai dengan keinginan pengguna. Koneksi kamera dan tripod menggunakan dua buah modul *bluetooth* RN-42 dan HC-05 [4], sehingga kurang efisien karena harus berganti-ganti pengaturan. Modul tersebut merupakan alat tambahan karena tidak tertanam langsung di *Arduino*. Lusiana Citra Dewi [3] pernah melakukan penelitian mengenai perkembangan teknologi jaringan nirkabel. Beliau membandingkan teknologi *infrared*, *bluetooth*, dan *WiFi*. Kesimpulan dari penelitian tersebut menerangkan bahwa perkembangan teknologi jaringan nirkabel yang sangat pesat menyebabkan teknologi transmisi nirkabel *infrared* dan *bluetooth* mulai ditinggalkan. Salah satu alasannya karena keterbatasan kecepatan transmisi [3].

Raspberry Pi adalah salah satu *Single Board Computer* (SBC) yang cukup populer meskipun ada beberapa SBC yang lain seperti *BeagleBone, Intel Galileo, PandaBoard, CubieBoard*, dan lain-lain [5]. Generasi terbaru *Raspberry Pi* adalah *Raspberry Pi 3* yang baru dirilis pada Februari 2016. *Raspberry Pi* 3 mengusung bentuk *board* dan *interface* yang sama dengan *Raspberry Pi 2* dan *Raspberry Pi 1*, tetapi mengalami peningkatan pada *System on Chip* (*SoC)*

yaitu 10 x lebih cepat dari *Raspberry Pi 1* dan sudah terintegrasi dengan *wifi module* dan *low power bluetooth* [5].

Berdasarkan permasalahan di atas maka solusi yang bisa dilakukan untuk membantu pengoperasian dan mengakses berkas-berkas di dalam kartu memori dengan menciptakan sebuah alat yang bisa menjadi media penghubung pengguna dengan kamera secara nirkabel menggunakan jaringan *WiFi* yang dituangkan dalam bentuk karya ilmiah yang berjudul "Pembangunan Aplikasi Pengendali Kamera DSLR Nirkabel Berbasis Android untuk Kamera DSLR *Low-End*".

1.1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, terdapat beberapa kendala yang terjadi saat mengoperasikan kamera DSLR, baik secara langsung maupun nirkabel menggunakan jaringan *bluetooth*. Permasalahan-permasalahan tersebut peneliti rumuskan sebagai berikut.

1. Sulitnya pengoperasian kamera DSLR nirkabel menggunakan jaringan *bluetooth* karena memiliki keterbatasan dalam kecepatan transmisi dibandingkan dengan penggunaan jaringan *WiFi*.
2. Sulitnya pengoperasian jarak jauh maupun mengakses berkas-berkas kamera DSLR *low-end* yang saat ini masih menggunakan kabel data sehingga fotografer mengalami kesulitan.

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk membangun aplikasi pengendali kamera DSLR berbasis Android untuk kamera DSLR *low-end*. Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Memudahkan pengoperasian kamera DSLR menggunakan jaringan nirkabel *WiFi* menggunakan *smartphone* Android.
2. Memudahkan mengakses dan mengunduh berkas-berkas di dalam kartu memori menggunakan jaringan nirkabel *WiFi* dengan *smartphone* Android.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Fotografi

Fotografi adalah media komunikasi antara fotografer dan penikmat foto. Supaya komunikasi tersebut dapat disampaikan dengan baik, fotografer harus bisa mengkomposisikan foto dengan baik. Komposisi dalam fotografi adalah cara menempelkan elemen-elemen visual dalam sebuah foto [9]. Fotografer adalah suatu profesi yang menggeluti bidang fotografi.

2.2. Android

Proyek Android dimulai pada awal tahun 2003 oleh sebuah perusahaan kecil bernama Android, Inc., sebelum istilah *smartphone* dikenal luas oleh pengguna saat ini yang memiliki layar sentuh besar, kecepatan internet yang tinggi, GPS, dan hal menyenangkan lainnya. Pada tahun 2007 perusahaan Android, Inc., diakuisisi oleh Google [6]. Pada bulan Oktober 2012, terdapat 700.000 aplikasi yang tersedia pada Android, dan sekitar 25 juta aplikasi telah diunduh dari *Google Play*. Sebuah survey pada bulan Mei-Juni 2013 menemukan bahwa Android adalah *platform* paling populer bagi pengembang , digunakan oleh 71% pengembang aplikasi perangkat bergerak dan pada 1 September 2013, 1 milyar perangkat telah diaktifkan [7].

Google menginginkan Android menjadi terbuka dan bebas, oleh karena itu sebagian besar kode Android dirilis di bawah sumber terbuka *Apache License*. Artinya siapapun yang akan menggunakan Android dapat melakukannya dengan mengunduh seluruh *source code* Android [8]. Para produsen *smartphone* yang menggunakan sistem operasi Android dapat menambahkan berbagai aplikasi tambahan agar dapat membedakan produk mereka dari produsen lainnya. Karena sifat Android yang terbuka banyak komunitas pengembang yang membangun aplikasi untuk Android. Tersedianya berbagai jenis aplikasi gratis di *Google Play Store* membuat masyarakat banyak yang beralih menggunakan *smartphone* berbasis Android.



Gambar 1 Logo Android

2.3. Digital Single Lens Reflex (DSLR)

Kamera *Digital Single Lens Reflex* (DSLR) adalah kamera digital yang menggunakan sistem cermin otomatis dan pentaprisma atau *pentamirror* untuk meneruskan cahaya dari lensa menuju *viewfinder*. *Viewfinder* adalah lubang kecil dibelakang kamera untuk melihat obyek foto [4]. Kamera DSLR memiliki kelebihan dalam hal kebebasan pengguna untuk merubah pengaturan kamera sesuai dengan keinginan. Fitur-fitur dan teknologi yang diterapkan pada kamera DSLR berbeda-beda pada setiap tipenya. Perbedaan teknologi yang diterapkan dalam setiap kamera DSLR dibedakan berdasarkan kelas kamera [1].

2.4. Flask API

Flask API merupakan implementasi dari web API yang dapat dijelajahi menggunakan kerangka yang sudah disediakan *Django REST*. *Django REST* merupakan *web framework* sumber terbuka berbasis *Python*. Aplikasi web yang dibuat dengan *Flask* disimpan dalam satu berkas *.py*. *Flask* merupakan *web framework* yang sederhana namun dapat diperluas dengan beragam pustaka tambahan yang sesuai dengan kebutuhan penggunanya. *Flask API*

menyimpan perintah-perintah dari *gphoto2 library* dan *piggyphoto library*.

2.5. Raspberry Pi

Raspberry Pi (RPi) adalah mini PC berukuran seperti kartu kredit yang dikembangkan oleh *Raspberry Pi Foundation.* Pada awalnya dibuat untuk proses pembelajaran komputer bagi para siswa di sekolah. Seiring perkembangan teknologi, sekarang RPi dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, seperti home automation, web server, DNS Server, dan lain-lain. RPi pertama kali dirilis pada bulan Februari tahun 2012 dengan model B Rev. 1 dengan RAM sebesar 256 MB. Pada September 2012 keluar model B Rev. 2 dengan penambahan RAM menjadi 512 MB. Pada bulan Februari 2013 keluar model A tetapi dengan RAM 256 MB dan pada April 2014 keluar varian Compute Module dari Raspberry Pi [5].



Gambar 2 Raspberry Pi 3

Pada tahun 2015 dikeluarkan generasi kedua yaitu RPi 2 dengan berbagai variasi tipe. Perubahan cukup mencolok pada RPi 2 dengan penambahan RAM jadi 1 GB. Dan generasi paling baru pada Februari 2016 dikeluarkan model terbaru RPi 3. Pada model baru sudah ada *wireless module 802.11n* dan *low power bluetooth* [5].

2.6. Bahasa Pemrograman

Bahasa pemrograman yang digunakan dalam pembangunan aplikasi kamera DSLR nirkabel berbasis Android untuk kamera DSLR *low-end* diantaranya adalah:

2.6.1. Java

Sejak pertama kali dirilis pada tahun 1996, Java menjadi bahasa pemrograman populer bagi pengembang di seluruh dunia [9]. Sekitar tahun 2012, 9 juta pengembang aktif menggunakan bahasa pemrograman Java [9]. Java telah diterima secara luas oleh para pengembang sebagai bahasa alternatif untuk pemrograman. Sebagian perusahaan banyak yang menggunakan Java untuk memenuhi kebutuhan pemrograman. Java banyak digunakan untuk mengimplementasikan aplikasi berbasis internet dan perangkat lunak yang digunakan untuk berkomunikasi melalui jaringan [10].

Salah satu alasan Java menjadi bahasa pemrograman yang terkenal karena independensi *platform*. Yang berarti program Java dapat berjalan di banyak jenis komputer. Sebuah program Java dapat berjalan pada setiap komputer dengan terlebih dahulu sudah terinstall *Java Runtime Environment (JRE)*. Program Java dapat berjalan di *Windows*, komputer *Macintosh*, *Unix*, dan komputer *Linux*, bahkan program Java dapat berjalan di telepon seluler [11].

2.6.2. Python

Python merupakan bahasa pemrograman *open source* yang banyak digunakan untuk menangani beberapa jenis masalah dalam pemrograman. *Python* banyak digunakan untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak, produktivitas pengembang, portabilitas program, dan integrasi komponen. *Python* digunakan oleh setidaknya ratusan ribu pengembang di seluruh dunia dalam bidang-bidang seperti *scripting internet*, pemrograman sistem, *user interface*, kustomisasi produk, pemrograman numerik, dan banyak lagi [12].

Python awalnya dikembangkan pada akhir tahun 1980-an di *National Research Institute for Mathematics and Computer Science* oleh Guido van Rossum sebagai penerus bahasa ABC [13]. Sejak diperkenalkan *Python* langsung populer karena *syntax* yang jelas dan ekspresif. *Python* dikembangkan dengan fokus untuk memastikan bahwa kode *Python* mudah dibaca. *Python* termasuk bahasa pemrograman tingkat tinggi yang berarti kode *Python* ditulis menggunakan bahasa Inggris yang sebagian besar sudah dikenali. Berbeda dengan bahasa pemrograman tingkat rendah seperti *Assembler* yang lebih dekat dengan bagaimana komputer berpikir tetapi susah dipahami oleh manusia tanpa pengalaman.

Karena *syntax* yang jelas dan merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi menjadikan *Python* sangat berharga bagi siapa pun yang ingin belajar pemrograman. Karena itu *Raspberry Pi Foundation* merekomendasikan *Python* sebagai bahasa pemrogramannya.

2.6.3. Gphoto2 Library

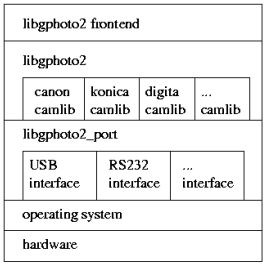
Gphoto2 merupakan perangkat lunak berbasis *Linux* yang digunakan untuk mengendalikan kamera digital. Saat ini *gphoto2* sudah memiliki ratusan *driver* kamera digital yang terdapat dipasaran, sehingga dapat terdeteksi dengan baik di *Linux* [14]. *Gphoto2* merupakan bagian dari perangkat sumber terbuka *Linux* untuk digunakan pada kamera digital. *Gphoto2* dikembangkan di bawah lisensi GNU LGPL, karena itu tersedia juga untuk penggunaan komersial [15].



Gambar 3 Logo *Gphoto2*

2.6.4. Libgphoto2

Libgphoto2 (pustaka *gphoto2*) berisi mengenai perintah-perintah yang bisa digunakan untuk mengendalikan kamera digital. *Libgphoto2* merupakan pustaka inti yang dirancang untuk memungkinkan akses ke kamera digital dengan program eksternal. Gambar 3.15 menunjukkan arsitektur global dari *Libgphoto2*.



Gambar 4 Arsitektur *LibGphoto2*

Port komunikasi dan protokol kamera memungkinkan untuk membuat modularitas yang lengkap. Untuk mendukung lapisan fisik *(physical layer)* seperti IEEE1394 tinggal menambahkan *port* baru ke *libgphoto2_port.* Untuk mendukung kamera digital model baru tinggal menyediakan *camlib* baru dengan pemanggilan perintah yang diperlukan. Perintah-perintah dari pustaka *gphoto2* yang berbasis pemrograman *Python* dirangkum dalam satu pustaka baru yang disebut *Piggyphoto. Piggyphoto* dapat diunduh dengan mengetikan perintah *sudo apt-get install piggyphoto* di terminal *Raspberry Pi*. Perintah dasar dari *Piggyphoto* yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya:

a. Preview.py

Preview.py adalah perintah untuk mengendalikan layar kamera DSLR dari jarak jauh dan akan ditampilkan di layar *Raspberry Pi* jika perintah tersebut diketik di terminal.

b. Snap.py

Snap.py merupakan perintah untuk mengambil gambar yang sudah di tampilkan di layar, perintah tersebut diketik di terminal *Raspberry Pi.*

c. Focus-snap.py

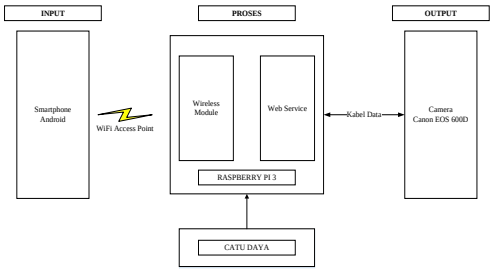
Focus-snap.py memberikan perintah pada kamera DSLR untuk mengambil gambar secara otomatis dengan terlebih dahulu mengaktifkan *focus* untuk mengunci objek yang tertangkap lensa kamera.

Pendefinisian abreviasi dan akronim dilakukan di awal naskah baik pada bab maupun pada abstraksi. Selanjutnya abreviasi dan abstraksi tidak perlu difinisikan ulang. Abreviasi umum seperti IEEE tidak perlu didefinisikan. Sebaiknya tidak menggunakan bentuk abreviasi dalam penulisan judul naskah.

3. PERANCANGAN

3.1. Gambaran Umum Sistem

Gambaran umum dari aplikasi yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 5. di bawah ini.



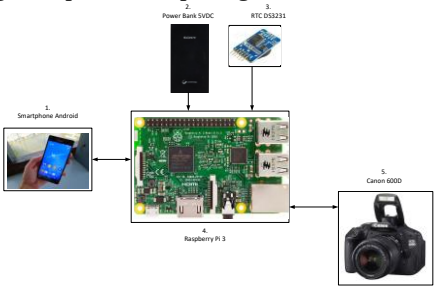
Gambar 5 Blok Diagram Sistem

Secara umum cara kerja sistem perangkat pengendali kamera DSLR nirkabel dapat dijelaskan sebagai berikut: input berasal dari pengguna (*user*) yang menggunakan *smartphone* Android dan terkoneksi *WiFi.* Setelah terhubung dengan *access point Raspberry Pi*, *smartphone* Android berkomunikasi melalui *RESTfull API* dan mengakses perintah-perintah yang sudah disimpan di *Raspberry Pi*. Perintah-perintah tersebut berfungsi untuk mengendalikan *focus*, ISO, *aperture*, *shutter speed*, *live view*, *capture*, dan mengunduh berkas-berkas di memori kamera. Setelah mendapat input dari *smartphone* Android, *Raspberry Pi* mengeksekusi perintah untuk menjalankan kamera DSLR

.

3.2. Analisis Perancangan Sistem

Sitem yang akan dibangun yaitu aplikasi pengendali kamera DSLR nirkabel berbasis Android untuk kamera DSLR low-end. Sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada gambar 6. berikut ini.



Gambar 6 Konsep Sistem yang akan Dibangun

Raspberry Pi berfungsi sebagai pengolah perintah-perintah yang dikirimkan oleh *smartphone* Android. *Smartphone* Android memberikan perintah pada *Raspberry Pi* untuk mengaktifkan fitur-fitur yang ada pada kamera DSLR menggunakan jaringan nirkabel *WiFi.* Setelah pengaturan sesuai pengguna aplikasi tinggal menekan tombol *snap* untuk mengambil gambar, jika gambar yang diambil belum sesuai proses tinggal diulang dari awal. Penyimpanan waktu pada *Raspberry Pi* tidak berjalan secara *real time* jika tidak tersambung pada jaringan internet, karena itu ditambahkan modul RTC DS3231.

3.3. Analisis Konfigurasi Sistem

Konfigurasi sistem dari aplikasi yang dibuat dibagi ke dalam beberapa tahapan yang akan dijelaskan di bawah ini.

3.3.1. Konfigurasi jaringan

Agar perangkat dapat terhubung melalui jaringan *WiFi* tanpa memerlukan koneksi internet diperlukan beberapa tahapan. Tahapan pertama melakukan konfigurasi *DHCP server* Raspberry Pi dan set IP menjadi statis agar ketika terhubung dengan perangkat tidak memerlukan konfigurasi IP ulang. Pada bagian ini melakukan konfigurasi *access point*, tahapan ini diperlukan agar Raspberry Pi dapat memancarkan sinyal *WiFi* secara otomatis. Untuk konfigurasi *Access Point* terlebih dahulu merubah pengaturan IP menjadi statis dengan mengetikkan:

```
$ sudo nano /etc/network/interfaces
```

Gambar 7 Masuk Pengaturan Jaringan

Ubah IP Raspberry pi menjadi statis seperti pada gambar 8.

```
iface wlan0 inet static
address 192.168.10.1
netmask 255.255.255.0
```

Gambar 8 Konfigurasi IP Statis

Untuk konfigurasi *acces point* maka buatlah suatu file dengan masuk ke:

```
$ sudo nano /etc/hostapd/hostapd.conf
```

Gambar 9 Konfigurasi *Access Point*

Kemudian buatlah file seperti gambar 10.

```
interface=wlan0
ssid=RPi_cam
country_code=US
hw_mode=g
channel=6
macaddr_acl=0
auth_algs=1
ignore_broadcast_ssid=0
wpa=2
wpa_passphrase=raspberry
wpa_key_mgmt=WPA-PSK
wpa_pairwise=CCMP
wpa_group_rekey=86400
ieee80211n=1
wme_enabled=1
```

Gambar 10 Pengaturan Access Point

3.3.2. Konfigurasi *gphoto2 library*

Gphoto2 library dapat diunduh gratis dengan mengetik perintah *sudo apt-get install gphoto2* pada terminal *Raspberry Pi*. Pemilihan *library* harus disesuaikan dengan tipe kamera DSLR karena tidak semua perintah *gphoto2 library* dapat digunakan.

Untuk instalasi *gphoto2* maka unduh file tersebut dengan mengetikkan perintah berikut ini:

```
$ sudo apt install gphoto2
```

Gambar 11 Unduh dan *Install Gphoto2*

Gambar 12. adalah perintah-perintah yang tersedia di *gphoto2 library*.

```
      [-m|--mkdir=DIRNAME] [-r|--rmdir=DIRNAME] [-n|--num-files]
      [-p|--get-file=RANGE] [-P|--get-all-files] [-t|--get-thumbnail=RANGE]
      [-T|--get-all-thumbnails] [--get-metadata=RANGE] [--get-all-metadata]
      [--upload-metadata=STRING] [--get-raw-data=RANGE]
      [--get-all-raw-data] [--get-audio-data=RANGE] [--get-all-audio-data]
      [-d|--delete-file=RANGE] [-D|--delete-all-files]
      [-u|--upload-file=FILENAME] [--filename=FILENAME_PATTERN]
      [-f|--folder=FOLDER] [-R|--recurse] [--no-recurse] [--new]
      [--force-overwrite] [--skip-existing]
pi@raspberrypi:~ $ gphoto2
Usage: gphoto2 [-?qvallnPTDR] [-?|--help] [--usage] [--debug]
       [--debug-loglevel=STRING] [--debug-logfile=FILENAME] [-q|--quiet]
       [--hook-script=FILENAME] [--stdout] [--stdout-size] [--auto-detect]
       [--show-exif=STRING] [--show-info=STRING] [--summary] [--manual]
       [--about] [--storage-info] [--shell] [-v|--version]
       [--list-cameras] [--list-ports] [-a|--abilities] [--port=FILENAME]
       [--speed=SPEED] [--camera=MODEL] [--usbid=USBIDs] [--list-config]
       [--list-all-config] [--get-config=STRING] [--set-config=STRING]
       [--set-config-index=STRING] [--set-config-value=STRING] [--reset]
       [--keep] [--keep-raw] [--no-keep]
       [--wait-event=COUNT, SECONDS, MILLISECONDS or MATCHSTRING]
       [--wait-event-and-download=COUNT, SECONDS, MILLISECONDS or MATCHSTRING]
       [--capture-preview] [--show-preview] [-B|--bulb=SECONDS]
       [-F|--frames=COUNT] [-I|--interval=SECONDS] [--reset-interval]
       [--capture-image] [--trigger-capture] [--capture-image-and-download]
       [--capture-movie=COUNT or SECONDS] [--capture-sound]
       [--capture-tethered=COUNT, SECONDS, MILLISECONDS or MATCHSTRING]
       [--trigger-capture] [-l|--list-folders] [-L|--list-files]
```

Gambar 12 *Gphoto2 Library*

Gphoto2 library yang digunakan untuk penelitian ini yaitu untuk pengaturan *ISO*, *aperture*, dan *shutter speed*.

3.3.3. ISO

Perintah yang digunakan untuk pengaturan ISO ada dua perintah yaitu untuk melihat nilai ISO dan perintah untuk merubah nilai ISO. Untuk melihat nilai ISO dapat mengetikkan perintah: *gphoto2 –get-config iso.*

```
pi@raspberrypi:~ $ gphoto2 --get-config iso
Label: ISO Speed
Type: RADIO
Current: 400
Choice: 0 Auto
Choice: 1 100
Choice: 2 200
Choice: 3 400
Choice: 4 800
Choice: 5 1600
Choice: 6 3200
Choice: 7 6400
Choice: 8 12800
```

Gambar 13 Daftar Parameter ISO

Untuk merubah parameter ISO pengguna tinggal mengetikkan perintah: *gphoto2 –-set-config iso=x,* dengan x = nilai parameter ISO pada gambar 13 Dengan mengetikkan perintah pada gambar 14, maka nilai ISO pada kamera DSLR akan berubah.

```
pi@raspberrypi:~ $ gphoto2 --set-config iso=200
```

Gambar 14 Merubah Parameter Nilai ISO

3.3.4. *Aperture*

Untuk merubah nilai *aperture* kamera, perintah yang digunakan sama dengan perintah yang digunakan untuk merubah nilai ISO. Untuk melihat parameter nilai *aperture* pengguna tinggal mengetikkan: *gphoto2 –get-config aperture*, seperti terlihat pada gambar 15.

```
pi@raspberrypi:~ $ gphoto2 --get-config aperture
Label: Aperture
Type: RADIO
Current: 5.6
Choice: 0 4
Choice: 1 4.5
Choice: 2 5
Choice: 3 5.6
Choice: 4 6.3
Choice: 5 7.1
Choice: 6 8
Choice: 7 9
Choice: 8 10
Choice: 9 11
Choice: 10 13
Choice: 11 14
Choice: 12 16
Choice: 13 18
Choice: 14 20
Choice: 15 22
Choice: 16 25
```

Gambar 15 Parameter Nilai Aperture

Untuk merubah nilai *aperture* maka gunakan perintah: *gphoto2 –set-config aperture=x,* dengan x = nilai *aperture* gambar 15. Gambar 16. adalah perintah untuk merubah nilai *aperture.*

```
pi@raspberrypi:~ $ gphoto2 --set-config aperture=5.6
```

Gambar 16 Merubah Nilai *Aperture*

3.3.5. *Shutter Speed*

Untuk melihat parameter nilai *shutter speed* dengan cara mengetikkan *gphoto2 –get-config shutterspeed.*

```
pi@raspberrypi:~ $ gphoto2 --get-config shutterspeed
Label: Shutter Speed
Type: RADIO
Current: 1/4
Choice: 0 bulb
Choice: 1 30
Choice: 2 25
Choice: 3 20
Choice: 4 15
Choice: 5 13
Choice: 6 10
Choice: 7 8
Choice: 8 6
Choice: 9 5
Choice: 10 4
Choice: 11 3.2
Choice: 12 2.5
Choice: 13 2
Choice: 14 1.6
Choice: 15 1.3
Choice: 16 1
Choice: 17 0.8
Choice: 18 0.6
Choice: 19 0.5
Choice: 20 0.4
Choice: 21 0.3
Choice: 22 1/4
Choice: 23 1/5
Choice: 24 1/6
Choice: 25 1/8
Choice: 26 1/10
Choice: 27 1/13
Choice: 28 1/15
Choice: 29 1/20
Choice: 30 1/25
Choice: 31 1/30
Choice: 32 1/40
Choice: 33 1/50
Choice: 34 1/60
Choice: 35 1/80
Choice: 36 1/100
Choice: 37 1/125
Choice: 38 1/160
Choice: 39 1/200
Choice: 40 1/250
Choice: 41 1/320
Choice: 42 1/400
Choice: 43 1/500
Choice: 44 1/640
Choice: 45 1/800
Choice: 46 1/1000
Choice: 47 1/1250
Choice: 48 1/1600
Choice: 49 1/2000
Choice: 50 1/2500
Choice: 51 1/3200
Choice: 52 1/4000
```

Gambar 17 Daftar Nilai *Shutter Speed*

Untuk merubah nilai *shutter speed* maka ketikkan perintah seperti pada gambar 17., *gphoto2 –set-config shutterspeed=x,* dengan x = nilai *shutter speed* gambar 18.

```
pi@raspberrypi:~ $ gphoto2 --set-config shutterspeed=1/6
```

Gambar 18 Merubah Nilai *Shutter Speed*

Untuk mendapatkan *piggyphoto* pengguna bisa mendapatkannya di repositori https://github.com, dengan cara mngetikkan perintah *git clone*, setelah diunduh akan tersimpan di folder */home/pi/piggyphoto.*

```
pi@raspberrypi:~ $ git clone git://github.com/alexdu/piggyphoto.git
```

Gambar 19 Unduh *Piggyphoto*

Perintah yang digunakan untuk penelitian ini sudah disediakan oleh *piggyphoto library.* Perintah-perintah tersebut dapat dilihat pada gambar 20.

```
pi@raspberrypi:~/piggyphoto $ ls
autodetect.py  list-config.py  piggyphoto   sflask.py
bulb.py        list-files.py   preview.jpg  snap.jpg
focus.py       mat             preview.py   snap.py
focus-snap.py  my-logfile.txt  README.md    templates
```

Gambar 20 Daftar Perintah *Piggyphoto Library*

Perintah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *preview.py dan snap.py.*

3.3.6. Preview.py

Preview.py adalah perintah untuk mengendalikan *liveview* kamera secara nirkabel. Untuk mengakses perintah ini melalui terminal harus masuk ke direktori *piggyphoto* terlebih dahulu dengan mengetikkan: *~ $ cd piggyphoto.*

Setelah masuk, ketikkan: *sudo python preview.py* maka *liveview* kamera dapat dilihat pada layar *raspberry pi.*

```
pi@raspberrypi:~ $ cd piggyphoto/
pi@raspberrypi:~/piggyphoto $ sudo python preview.py
```

Gambar 21 Perintah *Liveview* Kamera

Tampilan layar *raspberry pi* dapat dilihat pada gambar 22.



Gambar 22 Tampilan *Liveview* Kamera

3.3.7. Snap.py

Snap.py adalah perintah untuk mengambil gambar dan menampilkannya pada layar *Raspberry Pi.* Ketikkan perintah: *sudo python snap.py* pada direktori *piggyphoto.*

```
pi@raspberrypi:~/piggyphoto $ sudo python snap.py
Model : Canon EOS 1200D
Status : 0
Port : 4
Operations : 57
File Operations : 10
Folder Operations : 14
USB (vendor/product) : 0x4a9/0x327f
USB class : 0x0/0x0/0x0
Library : /usr/local/lib/libgphoto2/2.5.10/ptp2
Id : PTP
```

Gambar 23 Perintah *Snap.py*

3.3.8. Konfigurasi *flask API*

Flask API berfungsi sebagai jembatan penghubung antara Raspberry Pi dan *smartphone* Android. Untuk mendapatkan *micro framework Flask*, ketikkan perintah berikut:

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo pip install Flask
```

Gambar 24 *Install Flask*

Setelah intalasi *Flask Micro Framework* selesai dilanjutkan dengan mengatur perintah-perintah dari *gphoto2 library* dan *piggyphoto* pada *Flask API* agar dapat diakses melalui *HTTP-Request.*

4. IMPLEMENTASI

Antarmuka merupakan bagian penting pada aplikasi pengendali kamera DSLR nirkabel berbasis android untuk kamera DSLR *low-end*. Implementasi antamuka dari aplikasi yang dibangun dapat dilihat di bawah ini.

4.1. Antarmuka menu utama

Antarmuka Utam berisi *liveview, stop liveview, snap, ISO Setting, Aperture Setting, Shutter Speed Setting, Update Profile,* dan *Download.*



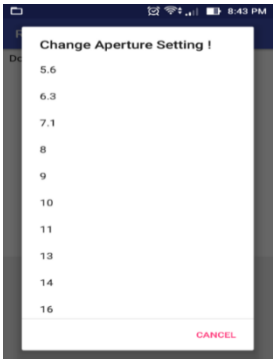
Gambar 25 Antarmuka Menu Utama

4.2. Antarmuka *ISO Setting*



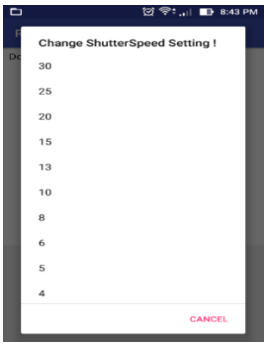
Gambar 26 Antarmuka *ISO Setting*

4.3. Antarmuka *Aperture Setting*



Gambar 27 Antarmuka *Aperture Setting*

4.4. Antarmuka *Shutter Speed Setting*



Gambar 28 Antarmuka *Shutter Speed Setting*

4.5. Antarmuka *Download*





Gambar 29 Antarmuka *Download*

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, analisis, perancangan sistem, dan implementasi serta pengujian yang berupa kuesioner, dapat diambil kesimpulan dan saran untuk perbaikan sebagai berikut :

5.1. Kesimpulan

a. Aplikasi pengendali kamera DSLR nirkabel berbasis android dapat membantu pengoperasian kamera.

b. Aplikasi pengendali kamera DSLR nirkabel berbasis android membantu memudahkan akses data kamera jika ingin diunduh.

5.2. Saran

Aplikasi pengendali kamera DSLR nirkabel berbasis android untuk kamera DSLR *low-end* ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengembangan dan penyempurnaan lebih lanjut. Adapun beberapa saran yang mungkin dapat diterapkan untuk pengembangan selanjutnya adalah:

a. Penyempurnaan proses *liveview* dan *snap* agar tidak terjadi konflik pada *port* kamera sehingga tidak terjadi lagi *error* saat terkoneksi.
b. Penyempurnaan *liveview* kamera agar kualitas video lebih stabil.
c. Penambaham fitur pengendali terminal *Rasperry Pi* agar bisa dikendalikan langsung dari *smartphone* jika terjadi *error*.

DAFTAR PUSTAKA

[1] P. Nugrahajati and E. Targo, *Buku Pintar Fotografi dengan Kamera DSLR*, 1st ed. Yogyakarta: Indonesia Tera, 2011.

[2] D. D. Busch, *Mastering Digital SLR Photography*, 3rd ed. Boston: Course Technology, 2012.

[3] L. C. Dewi, "Wireless Technology Development: History, Now, and Then," *ComTech*, vol. 2, no. 9, pp. 1228–1240, 1238–1240, 2011.

[4] Y. O. Primariadi, E. Susanto, and U. Sunarya, "Perancangan Kendali pada Tripod dan Kamera DSLR Menggunakan Komunikasi Bluetooth Berbasis Aplikasi Android," *e-Proceeding Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 2, 4–5, 2015.

[5] D. Kurniawan, *Membangun Aplikasi Elektronika dengan Raspberry Pi 2 dan WhatsApp*, 1st ed. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo, 2016.

[6] G. Andreas and C. R. David, *Professional Android Open Accessory Programming with Arduino*. Indiana: John Wiley & Sons, Inc, 2013.

[7] S. Salbino, *Buku Pintar Gadget Android untuk Pemula*, 1st ed. Jakarta: Kunci Komunikasi, 2014.

[8] W.-M. Lee, *Beginning Android 4 Application Development*, 4th ed. Indianapolis: John Wiley & Sons, Inc, 2012.

[9] P. Sarang, *Java Programming*. New York: Oracle Press, 2012.

[10] P. Deitel and H. Deitel, *Java How to Program*, 10th ed. New Jersey: Pearson, 2015.

[11] D. Lowe, *Java All-in-One For Dummies*, 4th ed. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc, 2014.

[12] M. L. T. Cossio, L. F. Giesen, and G. Araya, *Programming Python*, 4th ed., vol. XXXIII, no. 2. Sebastopol: O'Reilly, 2012.

[13] G. Halfacree and E. Upton, *Raspberry Pi User Guide*, 1st ed. West Sussex: John Wiley & Sons, Inc, 2012.

[14] Supriyanto, "Aplikasi Kamera Digital di Linux," pp. 40–43, 2006.

[15] T. Koutecký, D. Paloušek, and J. Brandejs, "Method of photogrammetric measurement automation using TRITOP system and industrial robot," *Optik (Stuttg).*, vol. 124, no. 18, pp. 3705–3709, 2013.