

REMOTE CAMERA FOR ANDROID BASED SMARTPHONES INSTALLED ON THE SYMA X8HG DRONE

Hero Wintolo, Sudaryanto, Christoporos Galih Pramudito

Program Studi Informatika

Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto

Jl. Janti, Blok-R, Lanud Adisucipto Yogyakarta

herowintolo@stta.ac.id

Abstract

Drones with the Syma x8hg series have a maximum range of 80 meters, the impact of remote shooting also has limitations on distance. This is of course different from the remote against smartphone cameras with radio waves used in drones. With a wider range, an Android smartphone that has a camera attached to a drone to carry is used to take pictures. From the results of the tests carried out, smartphones and computers can be interconnected via the internet network. Delivering images from the camera on a smartphone that is taken by flying drones to a computer under the internet and the web server runs according to the purpose of this research.

Keywords: Drone, Remote Camera, Smartphone Android.

Abstrak

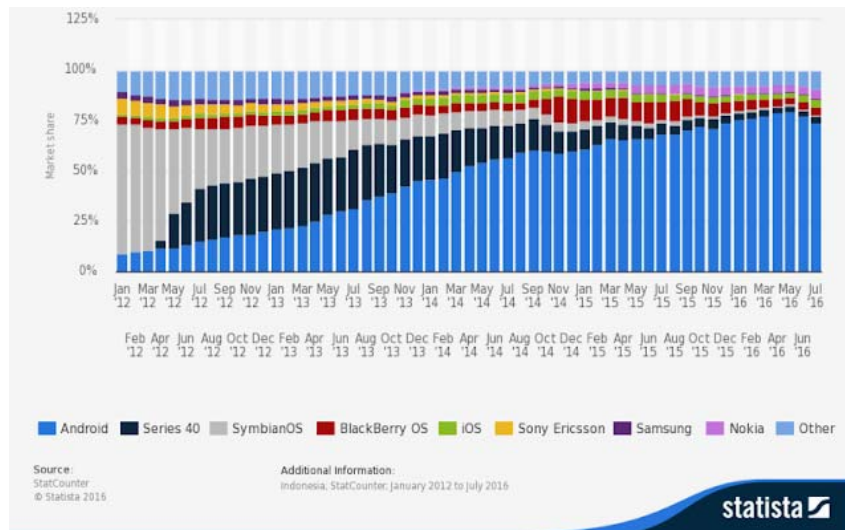
Drone dengan seri Syma x8hg memiliki jarak jangkauan maksimal 80 meter, dampaknya pengambilan gambar yang dilakukan secara remote juga memiliki keterbatasan terhadap jarak. Hal ini tentu saja berbeda dengan remote terhadap kamera smartphone dengan gelombang radio yang digunakan pada drone. Dengan jarak yang lebih luas, smartphone Android yang memiliki kamera dipasang pada drone untuk dibawa terbang digunakan untuk mengambil gambar. Dari hasil pengujian yang dilakukan, smartphone dan komputer dapat saling terhubung melalui jaringan internet. Pengiriman gambar dari kamera pada smartphone yang dibawa terbang drone ke komputer yang berada dibawah melalui jaringan internet dan *web server* berjalan sesuai dengan tujuan dari penelitian ini.

Kata kunci : *Drone, Remote Camera, Smartphone Android.*

1. Pengantar

Smartphone berbasis Android menurut ETStudio, dapat dilihat pada gambar1, jumlahnya mencapai 79,87% dari berbagai macam *merk smartphone* yang sudah dilengkapi dengan fitur kamera dan memiliki spesifikasi yang tinggi dengan harga yang cukup kompetitif. Kamera yang ada pada *smartphone* pada dasarnya untuk mengambil gambar atau video dengan kualitas setara kamera digital atau *video recorder*. Kamera pada *smartphone* terletak pada dua lokasi yang berbeda, pertama ditempatkan disisi belakang dan yang kedua berada didepan. Cara pengambilan gambar pada kamera belakang atau depan dilakukan dengan cara menekan tombol yang disediakan pada perangkat lunaknya. Artinya cara pengambilan ini diharuskan untuk langsung mengeksekusi perintah pengambilan gambar atau video secara langsung. Dengan sifat yang dimiliki Android yaitu *open source*, kamera terutama pada sisi kamera yang dibelakang dapat dimanfaatkan dan dikembangkan melalui sebuah perangkat lunak yang dibuat oleh beberapa *developer* lokal maupun internasional. Salah satu contoh adalah kamera 360 yang bisa membuat objek lebih bagus dari objek aslinya. Sehingga untuk pengembang aplikasi yang memanfaatkan kamera ini dapat juga dilakukan pada perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini dimana proses

pengambilan gambar tidak dilakukan secara langsung pada kamera *smartphone*, tetapi dilakukan melalui peralatan komputer yang dapat terhubung dalam *smartphone* Android dengan jarak dan batas tertentu. Jarak dan batasan ini diimplementasikan dalam sebuah keadaan dimana *smartphone* akan di bawa terbang menggunakan *drone* Syma x8hg.



Gambar 1. Grafik Pengguna *Smartphone* di Indonesia Pada Tahun 2012 s.d 2016.
(Sumber: <https://www.et.co.id>)

Pengambilan gambar dari ketinggian tertentu dengan memanfaatkan *drone* sangat dipengaruhi oleh kesetabilan posisi dari kamera, sehingga diperlukan peralatan untuk menstabilkannya[1]. Posisi kamera yang sudah stabil akan menghasilkan gambar yang lebih baik karena tidak adanya guncangan. Kamera yang dipasang pada *drone* yang diterbangkan dan dikendalikan menggunakan *remote control* memiliki jarak terbaik untuk pengiriman citra digital melalui jaringan *wireless* adalah pada jarak 40 meter yang merupakan titik fokus dari kamera *wireless*[2]. Jika gambar atau video yang diambil oleh kamera yang dipasang pada *drone* ingin diakses secara langsung pada komputer yang berada di darat, maka dibutuhkan jaringan internet yang memiliki *bandwidth* lebar[3]. Pengguna kamera pada *drone* yang digunakan untuk mengambil gambar dan video ini ada kalanya terkendala hasil yang tidak begitu sempurna sehingga dibutuhkan pengolahan dari sisi hasilnya. Ketidaktersempurnaan hasil tersebut karena dipengaruhi oleh faktor eksternal diluar kameranya. Faktor eksternal seperti adanya kesamaan warna di sekitar lingkungan objek, intensitas cahaya yang memengaruhi pencitraan objek[4]. Gambar atau video yang diambil melalui kamera yang dipasang pada *drone* memiliki keunggulan dibandingkan kamera yang ada pada *drone* seri tertentu, dimana gambar dan video dapat langsung diambil dan dikirimkan ke darat saat *drone* terbang, dengan meletakkan sebuah web server diantara kamera yang dipasang pada *drone* dengan komputer yang mengakses dari darat[5]. *Drone* mampu membawa beban dalam bentuk kamera untuk melakukan foto udara atau video udara[6], atau kamera yang memiliki *IP Address* sehingga dapat diakses menggunakan *smartphone*[7]. Berat beban yang mampu dibawa oleh *drone* sangat bergantung dari komponen dan spesifikasi dari *drone* tersebut, sebagai contoh *drone* dapat membawa beban maksimum 2,5 kg [8] berupa pupuk cair. *Drone* yang terbang membawa beban tersebut juga memiliki ketinggian maksimum saat terbang, sistem kendali ketinggian *drone* dapat menggunakan metode *Proportional Integral Derivative* (PID)[9]. Ketinggian dan cakupan luasan terbang dari *drone* sangat tergantung sarana dan prasarana yang digunakan. Salah satu cara untuk meluaskan jangkauan terbang dengan menggunakan untuk *wifi Extender*[10].

2. Metodologi Penelitian

Artikel ini ditulis dari penelitian yang sebelumnya dilakukan dengan alur penelitian dapat dilihat pada gambar 2. Dimulai dengan menyiapkan kebutuhan *hardware* yang digunakan antara lain *drone*, *computer* dan *smartphone*. Setelah perangkat yang digunakan sudah siap, kemudian dilanjutkan dengan merancang perangkat lunak yang dipasangkan pada *smartphone* dan digunakan dalam penelitian. Setelah perangkat lunak dan perangkat keras siap, selanjutnya melakukan pengujian dengan menerbangkan *drone*, dan mengambil data yang dibutuhkan.



Gambar 2 Metode Penelitian yang Digunakan

2.1 Kebutuhan Hardware

Artikel yang ditulis ini merupakan hasil penelitian dalam bidang informatika yang menggunakan metode penelitian berupa perancangan perangkat lunak. Dalam melakukan perancangan perangkat lunak tersebut dibutuhkan beberapa perangkat keras antara lain:

1. Komputer dengan spesifikasi : *processor* kecepatan 2.2 GHz core i3 3240, *RAM* dengan kapasitas minimal 4 GB, *hardisk* dengan kapasitas minimal 500 GB, monitor 19", *Keyboard* dan *Mouse Active Hub*
2. *Drone* Syma x8hg
3. *Smartphone* Android Versi 6.0.1 Sony D5803 dengan spesifikasi : *external memory* 8gb, *microSD*, up to 16 GB, *RAM* : 2GB, *Processor* Snapdragon 801

2.2 Drone

Drone merupakan salah satu teknologi canggih yang berupa kendaraan udara. Bentuknya menyerupai dengan pesawat terbang ataupun helikopter yang dioperasikan tanpa dikendarai oleh pilot. Maka pesawat terbang yang dikendarai oleh pilot yang ada didalam kabin, *drone* ini dikendarai oleh pilot yang ada dibawah melalui *remote control* agar dapat terbang di udara. *Drone* memiliki banyak merk yang berbeda, salah satunya dalam pengujian ini menggunakan *drone* Syma x8hg seperti terlihat pada gambar 3 dilengkapi kamera 8

megapixel dan dapat di *setting* sehingga *drone* akan tetap melayang pada posisi yang telah di *setting* dan stabil dengan ketinggian tertentu, hal ini akan banyak membantu ketika merekam video maupun mengambil gambar dengan fokus yang tinggi.

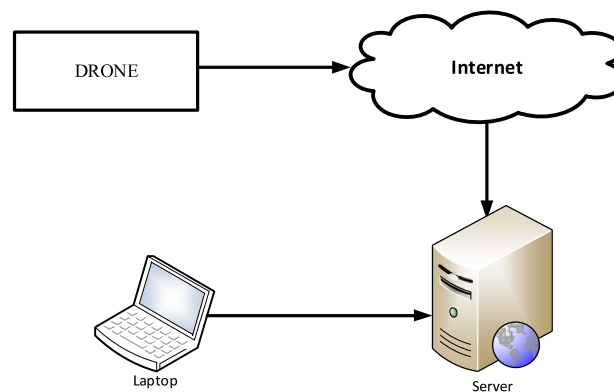


Gambar 3. *Drone Syma x8hg*
(Sumber: <https://gdroneview.com>)

2.3 Skema Dasar

Gambar 4 menunjukkan skema dasar untuk *software remote* kamera *smartphone* pada *drone* yang akan dibangun. *Software* ini digunakan dalam berbasis *desktop* oleh pengguna yang akan mengendalikan kamera *smartphone* dari *drone*. *Drone* akan mengirimkan data melalui internet dengan menggunakan *server* sebagai tempat penyimpanan gambar. Berikut proses awal dari skema dasar dari penelitian yang dilakukan:

1. Kamera *smartphone* akan dipasang pada *drone*, kemudian melakukan proses *start server* dan kamera akan otomatis hidup pada *software* yang telah dibuat didalam *smartphone* tersebut melalui jaringan internet yang berfungsi sebagai jalur pengiriman data.

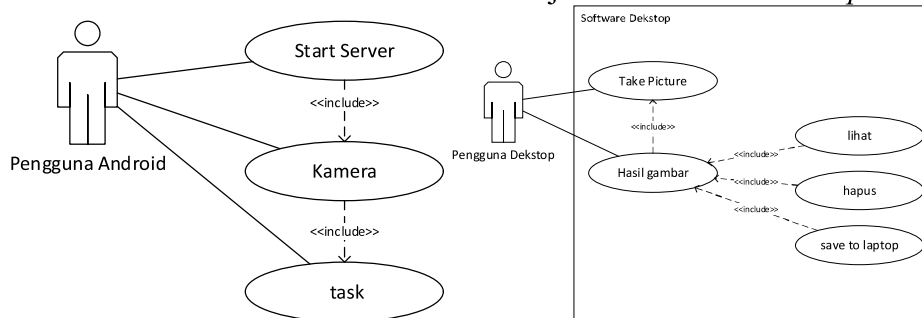


Gambar 4. Skema dasar dari penelitian yang dilakukan

2. Pengguna akan mengendalikan kamera *smartphone* dari *drone* dan melakukan proses pengambilan gambar melalui *laptop*, kemudian data gambar akan terkirim menggunakan jaringan internet dan diterima di *server*. Hasil gambar dapat disimpan dan dilihat pada *software desktop*.

2.4 Use Case Diagram

Gambar 5 merupakan *use case diagram* untuk Android dan *use case diagram* untuk komputer. *Use case diagram* untuk Android dimulai dari proses *start server* kamera Android yang akan dipasang di *drone*. Pengguna membuka *software* yang ada di *smartphone*, setelah *software* terbuka maka akan otomatis *server* akan berjalan dan kamera *smartphone* menyala.



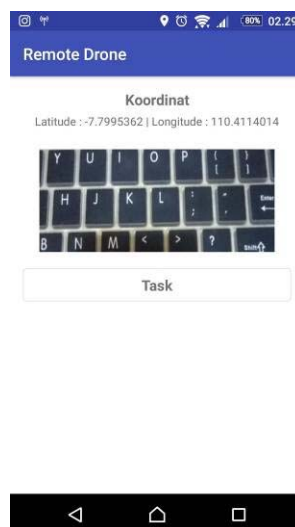
Gambar 5. Use Case Diagram Untuk Android dan Komputer

Use case diagram untuk komputer dari proses pengambilan gambar dari *drone* dapat dijelaskan sebagai berikut :

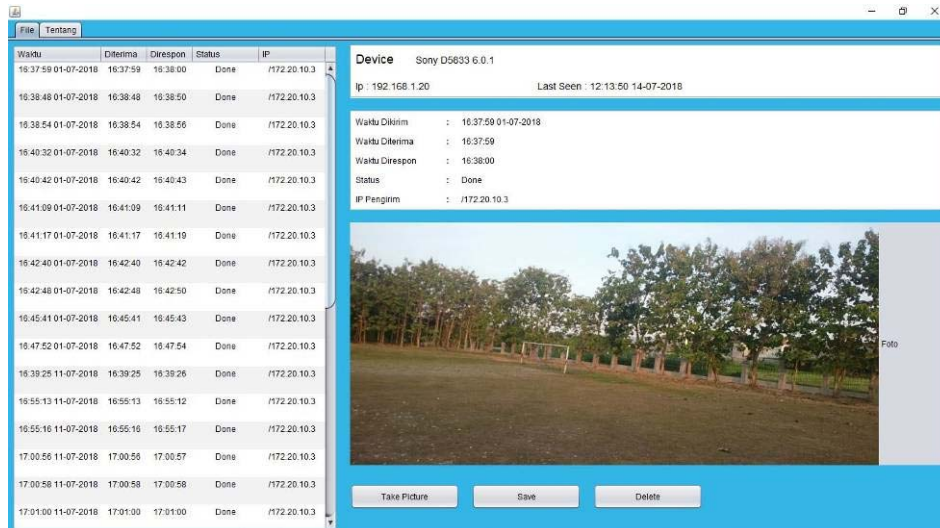
1. Pengguna melakukan proses pengambilan gambar dari kamera *smartphone* yang diterbangkan pada *drone*. Proses pengambilan gambar sudah saling terhubung antar *smartphone* dengan *server* melalui jaringan internet.
2. Gambar yang ada didalam *software dekstop* sudah tersimpan dalam *database server*. Pengguna dapat melihat hasil, menghapus dan menyimpan gambar. Proses penyimpanan gambar dapat disimpan di laptop pengguna.

3. Hasil dan Pembahasan

Gambar 6 menunjukkan tampilan utama untuk Android, saat membuka aplikasi maka *camera* Android akan otomatis hidup dan akan langsung terhubung ke *server*. *Software* untuk Android ini masih dijalankan *indoor*, belum terpasang di *drone* Syma x8hg. Gambar 7 menunjukkan tentang tampilan utama dari *software desktop* yang diinstall pada komputer yang nantinya akan digunakan untuk proses pengambilan gambar pada *camera smartphone* Android yang dipasang pada *drone* Syma x8hg.



Gambar 6. Tampilan Utama Untuk Android



Gambar 7. Tampilan Utama Pengujian Untuk Komputer

Tahap selanjutnya dari tugas akhir ini adalah melakukan pengujian untuk mendapatkan data gambar dari *camera*, baik *camera smartphone* ataupun *camera* bawaan *drone* Syma x8hg ke komputer laptop Asus A555LF melalui perangkat lunak yang telah dirancang sebelumnya. Data dalam bentuk gambar yang dihasilkan menggunakan *smartphone* yang dikirimkan melalui jaringan internet ke laptop, sedangkan data gambar yang dihasilkan dari *camera* bawaan *drone* akan disimpan di *memory card* yang nantinya akan diambil setelah *drone* diturunkan atau berhenti diterbangkan. Dilihat dari *transfer* data yang dihasilkan dari *camera smartphone* maupun *camera drone* bisa disimpulkan bahwa pengambilan dari *camera smartphone* lebih efisien karena begitu gambar diambil oleh *camera smartphone* gambar langsung bisa di simpan dilaptop sedangkan dari *camera drone* hasil pengambilan gambar tidak bisa secara langsung disimpan ke laptop dan harus memindahkan terlebih dahulu dari *memory card* ke laptop.

3.1 Pengujian Koneksi *Smartphone* Android Dengan Laptop



Gambar 8. Pengujian Koneksi *Camera Smartphone* pada *drone* Syma x8hg dengan Laptop

Gambar 8 diatas menunjukkan koneksi antar *camera smartphone* Android yang sudah terpasang pada *drone* Syma x8hg dalam posisi belum diterbangkan dengan laptop melalui jaringan internet untuk proses pengambilan gambar. Dalam *smartphone* Android terlebih dahulu melakukan instalisasi *software*, begitu juga dengan laptop yang sudah dijalankan

software untuk pengambilan gambar dari drone Syma x8hg. Data pengujian Perangkat *smartphone* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Pengujian Perangkat *Smartphone*

No	Merk Smartphone	Terhubung Laptop
1	Sony D5833 6.0.1	✓
2	Xiaomi Redmi Note 2 5.0.2	✓
3	Vivo Vivo 1724 8.1.0	✓
4	Sony D5503 5.0.2	✓
5	Samsung SM-J700F 6.0.1	✓
6	Samsung GT-19082 4.2.2	✓

3.2 Pengujian Untuk Menerbangkan *Smartphone Drone Syma x8hg*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui drone yang digunakan Syma x8hg dalam membawa beban berupa *smartphone* seperti terlihat pada gambar 9. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan data *smartphone* yang tepat digunakan dalam penelitian ini, berikut data-data yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel 2.



Gambar 9 Pengujian Untuk Menerbangkan *Smartphone Drone Syma x8hg*

Tabel 2. Data Pengujian *Smartphone*

No	Merk Smartphone	Berat	Ukuran Kamera	Ketinggian 2 meter
1	Sony D5833 6.0.1	129 gr	8 Mp	✓
2	Samsung SM-J700F 6.0.1	170 gr	13 Mp	✓
3	Samsung GT-19082 4.2.2	162 gr	5 Mp	✓

3.3 Pengujian Pengiriman Data

Dalam pengujian pengiriman data yang didapatkan untuk proses pengambilan gambar dengan waktu respon, waktu dikirim, dan waktu diterima dapat dilihat dalam tabel 3. Dari tabel 3 menunjukkan bahwa terjadinya perbedaan waktu dikirim dan diterima dalam proses pengambilan gambar tergantung pada jaringan internet. Pada bagian IP tabel diatas yaitu IP yang ada pada perangkat laptop yang digunakan.

Tabel 3. Pengujian Pengiriman Data

No	Waktu	Diterima	Direspon	Status	IP
1	15:48:53 28-06-2018	15:48:53	15:48:53	Done	192.168.1.7
2	16:37:59 01-07-2018	16:37:59	16:38:00	Done	172.20.10.3
3	16:38:48 01-07-2018	16:38:48	16:38:50	Done	172.20.10.3
4	16:38:54 01-07-2018	16:38:54	16:38:56	Done	172.20.10.3
5	16:40:32 01-07-2018	16:40:32	16:40:43	Done	172.20.10.3
6	16:40:42 01-07-2018	16:40:42	16:40:43	Done	172.20.10.3
7	16:41:09 01-07-2018	16:41:09	16:41:11	Done	172.20.10.3
8	16:41:17 01-07-2018	16:41:17	16:41:19	Done	172.20.10.3
9	16:42:40 01-07-2018	16:42:40	16:42:42	Done	172.20.10.3
10	16:42:48 01-07-2018	16:42:48	16:42:50	Done	172.20.10.3
11	16:45:41 01-07-2018	16:45:41	16:45:43	Done	172.20.10.3
12	16:47:52 01-07-2018	16:47:52	16:47:54	Done	172.20.10.3
13	16:39:25 11-07-2018	16:39:25	16.39:26	Done	172.20.10.3
14	16:55:13 11-07-2018	16:55:13	16.55:12	Done	172.20.10.3
15	16:55:16 11-07-2018	16:55:16	16.55:17	Done	172.20.10.3
16	17:00:56 11-07-2018	17:00:56	17.00:57	Done	172.20.10.3
17	17:00:58 11-07-2018	17:00:58	17.00:58	Done	172.20.10.3
18	17:01:00 11-07-2018	17:01:00	17.01:01	Done	172.20.10.3
19	17:01:04 11-07-2018	17:01:04	17.01:05	Done	172.20.10.3
20	15:54:58 13-07-2018	15:54:58	15.55:01	Done	172.20.10.3
21	15:55:16 13-07-2018	15:55:16	15.55:20	Done	172.20.10.3
22	15:56:22 13-07-2018	15:56:22	15.56:25	Done	172.20.10.3
23	15:56:24 13-07-2018	15:56:24	15.56:27	Done	172.20.10.3
24	15:56:27 13-07-2018	15:56:27	15.56:29	Done	172.20.10.3
25	15:56:29 13-07-2018	15:56:29	15.56:31	Done	172.20.10.3
26	15:56:30 13-07-2018	15:56:30	15.56:33	Done	172.20.10.3
27	15:56:32 13-07-2018	15:56:32	15.56:35	Done	172.20.10.3
28	15:56:34 13-07-2018	15:56:34	15.56:37	Done	172.20.10.3
29	15:56:35 13-07-2018	15:56:35	15.56:38	Done	172.20.10.3
30	15:56:37 13-07-2018	15:56:37	15.56:40	Done	172.20.10.3

3.4 Pembahasan

Gambar 10 menunjukkan jarak antara *remote control* dengan *drone* yang membawa *camera* Syma x8hg, dengan jarak maksimal *remote control* dengan *drone* yaitu 80 meter dan *frequency signal remote control* 2.4 GHz. *Camera* Syma x8hg yang digunakan dalam pengujian ini memiliki berat beban 70 gram dengan kualitas *camera* 8 mp 1080 P. Cara pengambilan gambar dari *camera* Syma x8hg menggunakan tombol yang ada di *remote control*, dan gambar akan tersimpan secara otomatis kedalam *memory card* pada *camera*. Sehingga untuk menampilkan pada laptop, *drone* harus diturunkan dan *memory card* dimasukan ke dalam *card reader*. Dari hasil pengujian yang dilakukan, untuk perangkat Android dan perangkat laptop dapat saling terhubung melalui jaringan internet dengan perantara *Web server*. Dalam proses pengambilan gambar, *smartphone* Android terlebih dahulu dilakukan proses instalisasi untuk memastikan *software* dapat berjalan dengan lancar dan benar sesuai kegunaan. Berbagai macam merek dan versi *smartphone* Android yang digunakan, versi Android terendah yaitu *jelly bean* 4.0.1, dan jaringan *smartphone* harus terlebih dahulu terhubung dengan koneksi jaringan internet yang dimana jaringan ini

berfungsi sebagai penghubung ke *Web server* yang di-*hosting* agar dapat melakukan proses pengambilan gambar dari laptop.



Gambar 10 Ilustrasi Jarak Laptop Dengan *Drone* Membawa *Smartphone*

Gambar 10 menunjukkan jarak laptop dengan *drone* yang membawa *smartphone*, laptop dan *camera smartphone* tidak memiliki jarak maksimal bahkan minimal yang mempengaruhi pengambilan gambar. Pengambilan gambar dilakukan dengan *camera smartphone* yang dikendalikan dengan perangkat laptop melalui *Web server* sebagai penghubung antara kedua perangkat tersebut. Pada jaringan internet yang disediakan *provider* melalui *Base Transceiver Station* (BTS).

Pada pengujian *drone* dalam mengangkat beban untuk pengambilan gambar dengan ketinggian minimal 2 meter dengan menggunakan *smartphone* Sony D5833 dengan berat beban 129 gram kualitas kamera 8 Mp, Samsung SM-JT00F dengan berat beban 170 gram kualitas kamera 13 Mp, dan Samsung GT-19082 dengan berat beban 162 gram kualitas kamera 5 Mp. Dalam pengujian ini pengiriman data yang didapatkan untuk proses pengambilan gambar dengan waktu respon, waktu dikirim, dan waktu diterima memiliki perbedaan selisih waktu yang tidak dipengaruhi dengan jenis *smartphone*, jarak dan ketinggian *smartphone* yang diterbangkan oleh *drone* dengan laptop, tetapi dipengaruhi oleh *provider* penyedia koneksi jaringan internet yang digunakan. Di dalam pengujian ini waktu pengambilan gambar dan waktu diterima selalu sama dalam hal ini waktu yang dimaksud adalah angka detik, namun untuk waktu diterima dan waktu respon tidak bisa dipastikan sama, dengan kata lain waktu terima dan waktu respon dipengaruhi dari koneksi jaringan internet sama halnya waktu yang dimaksud adalah angka detiknya. Dari data yang di dapat dalam pengujian ini rata-rata selisih waktu adalah 1 detik.

Tabel 5. Data Perbandingan *Pixel* Gambar

NO	<i>Merk Smartphone</i>	<i>Image Size</i>	
		<i>Height</i>	<i>Width</i>
1	Sony D5833 6.0.1	1080 <i>pixels</i>	1920 <i>pixels</i>
2	Samsung SM-J700F 6.0.1	720 <i>pixels</i>	1280 <i>pixels</i>
3	Samsung GT-19082 4.2.2	288 <i>pixels</i>	352 <i>pixels</i>
4	<i>Camera Syma X8HG</i>	2448 <i>pixels</i>	3264 <i>pixels</i>

Hasil gambar yang diambil dalam pengujian ini memiliki perbandingan antara *camera Syma x8hg* dengan *camera smartphone* dapat di dalam tabel 5. Gambar yang diambil dari

smartphone Sony D5833 6.0.1, Samsung SM-J700F 6.0.1, Samsung GT-19082 4.2.2, memiliki jumlah *pixel*nya yang berbeda-beda disebabkan karena pengaruh *auto focus camera*, intensitas cahaya yang dipengaruhi cuaca, pergerakan *camera smartphone* yang kurang stabil, dan perbedaan kualitas *camera* Sony 8 Mp, Samsung J7 13 Mp, dan Samsung GT 5 Mp, namun untuk perangkat *camera Syma x8hg* menghasilkan *pixel* yang lebih besar dikarenakan kualitas *auto focus* lebih tinggi sehingga dalam pengambilan gambar *camera Syma x8hg* dengan mudah mendapatkan hasil yang lebih *focus*. Dalam pengambilan gambar menggunakan perangkat-perangkat di atas ukuran gambar tidak dipengaruhi oleh jaringan internet tetapi dipengaruhi oleh intensitas cahaya dan jenis perangkat yang digunakan.

Dari keterangan di atas, adapun kelebihan dan kekurangan dari masing-masing perangkat yang digunakan. Kelebihan *smartphone* antara lain daya pemakaian batere yang lebih hemat, kapasitas penyimpanan hasil gambar yang besar, hasil gambar yang lebih real dan dimensi gambar yang lebih luas, sedangkan untuk kekurangannya *smartphone* berat beban yang lebih besar, dan *auto focus* yang kurang stabil. Kelebihan untuk *camera Syma x8hg* yaitu *auto focus* yang lebih tinggi, dan berat beban *camera* yang lebih ringan, sedangkan untuk kelemahannya *camera Syma x8hg* mengambil daya *baterei* dari *drone*, penyimpanan gambar yang bergantung pada besarnya kapasitas *memory card*, *camera* yang lebih sensitif terhadap cahaya, dan dimensi yang dihasilkan lebih kecil dilihat dari *size* gambar, dan menghasilkan gambar dalam bentuk *potrait*. Dari kelebihan dan kekurangan masing-masing perangkat yang digunakan dapat direkomendasikan untuk menggunakan *smartphone*, dikarenakan kelebihan-kelebihan yang dimiliki lebih mendukung untuk menggunakan *software* dalam penelitian ini.

4. Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah, perancangan dan pengujian serta pembahasan yang sudah dilakukan, dapat diambil kesimpulan:

1. Pengiriman gambar dari kamera pada *smartphone* yang dibawa terbang *drone* ke komputer yang berada dibawah melalui jaringan internet dan *web server* berjalan sesuai dengan tujuan dari penelitian ini.
2. Kekuatan *signal* dari penyedia layanan koneksi internet sangat berpengaruh untuk kendali pengambilan gambar dari *smartphone*, sedangkan jarak pengambilan gambar bergantung pada kekuatan *signal* antara *drone* dengan *remote control*nya.
3. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas gambar yang dihasilkan yaitu beban berat, *auto focus*, intensitas cahaya, dan pergerakan yang kurang stabil baik dari kamera *smartphone* maupun *Syma x8hg*.

Daftar Pustaka

- [1] Hidayat, R., Komarudin, M., & Raharjo, Y. (2014). Rancang Bangun Sistem Penstabil Kamera Untuk Foto Udara Berbasis Wahana Udara Quadcopter. *Electrician*, 8(2), 112-123.
- [2] Hidayat, Z. A., Dermawan, D., & Retnowati, N. D. (2013). Pengaruh Jarak terhadap Kualitas Gambar dalam Pengiriman Citra Digital melalui Jaringan Wireless pada Kamera Ls Y201. *Compiler*, 2(2).
- [3] Irawan, W., Dermawan, D., & Retnowati, N. D. (2013). Perancangan Aplikasi Video Streaming Untuk Pemantauan Air Laut Ketika Terjadi Gempa. *Compiler*, 2(2).
- [4] Kharisman, R., Astrowulan, K., & Effendie, R. (2014). Perancangan Sistem Navigasi Menggunakan Kamera pada Quadcopter untuk Estimasi Posisi dengan Metode Neural Network. *Jurnal Teknik ITS*, 3(1), A104-A109.

- [5] Nugroho, F. A., Sumiharto, R., & Hujja, R. M. (2017). Pengembangan Sistem Ground Control Station Berbasis Internet Webserver pada Pesawat Tanpa Awak. *IJEIS (Indonesian Journal of Electronics and Instrumentation Systems)*, 8(1), 1-12.
- [6] Puspasari, S., Rahman, A., & Hermanto, D. (2014). Perancangan dan Implementasi Quadcopter untuk Foto Udara Objek-objek Wisata di Kota Palembang. *Jurnal Generic*, 9(2), 332-341.
- [7] Putra, S. M., Mandasari, R., & Bestari, B. P. (2010, June). Analisis dan Perancangan Aplikasi Monitoring IP Camera Menggunakan Protokol HTTP Pada Mobile Phone. In *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*.
- [8] Santoso, D. W., & Haryanto, K. (2017). Pengembangan Sistem Penyemprotan pada Platform Pesawat tanpa Awak Berbasis Quadcopter untuk Membantu Petani Mengurangi Biaya Pertanian dalam Mendorong Konsep Pertanian Pintar (Smart Farming). *Angkasa*, 9(2), 49-56.
- [9] Setyawan, G. E., Setiawan, E., & Kurniawan, W. (2015). Sistem Kendali Ketinggian Quadcopter Menggunakan PID. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(2), 125-131.
- [10] Toto, M. G., Mutiara, G. A., & Hapsari, G. I. (2015). Memperluas Jangkauan AR Drone 2.0 Menggunakan Wifi Extender. *eProceedings of Applied Science*, 1(2).