

RANCANG BANGUN APLIKASI PEMANTAU RUANGAN MELALUI KAMERA IP MENGUNAKAN *PLATFORM* ANDROID (STUDI KASUS : LABORATORIUM TEKNIK INFORMATIKA UNIVERSITAS TANJUNGPURA)

Dedy Ashardi

Program Studi Teknik Informatika
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura
ashardi.dedy@gmail.com

Abstract- Nowadays, information technology and mobility development with the need of more convenience and faster data access especially in monitoring or surveillance of a building have become a matter of urgency. One of the example is mobile device or mobile phone that has the technology to access the image using IP-based cameras that used as camera monitors. The live streaming monitoring system in general use devices such as cameras and televisions or computers as the device hardware. With this monitoring system, users will allow to take advantage of this system that restricted only to the same place with a television or computer monitor used. Therefore, it can be developed a dedicated mobile application for devices with Android platform that provide the ability to access the IP camera monitoring via live streaming and historical monitoring of IP cameras that stored into the storage, so it can be optimized by the user when needed. The test results showed that the application can monitor live streaming building with MJPEG format on Android mobile devices.

Keywords- monitoring, IP camera, live streaming, MJPEG, Android.

1. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi memungkinkan pengaksesan data lebih praktis dan lebih cepat. Saat ini telah banyak alat komunikasi untuk memudahkan manusia dalam proses komunikasi. Salah satunya adalah perangkat *mobile* atau telepon genggam yang biasa disebut *handphone*. *Handphone* adalah alat komunikasi *mobile* yang telah banyak digunakan untuk melakukan proses komunikasi, baik lokal, interlokal, maupun internasional. Aplikasi *mobile* dari waktu ke waktu mengalami peningkatan yang signifikan, dari aplikasi *Short Message Service* (SMS) kemudian *Multimedia Message Service* (MMS) hingga teknologi *Third Generation Technology* (3G) dan *High Speed Downlink Packet Access* (HSDPA) untuk *video call*.

Salah satu teknologi yang dimiliki perangkat *mobile* adalah dapat mengakses gambar menggunakan kamera berbasis *Internet Protocol* (IP) yang difungsikan sebagai kamera pemantau. Sistem pemantauan pada umumnya menggunakan perangkat seperti kamera dan televisi atau komputer sebagai piranti kerasnya. Beberapa penelitian pemantauan dan pengawasan menggunakan kamera IP yang telah dilakukan diantaranya : 1) *MultiVideo Streaming* Sebagai Pendukung *Intelligent Transportation System* (ITS) (Farizky Yacob, 2009) .^[1] 2) Analisis dan Perancangan Aplikasi Monitoring IP Camera Menggunakan Protokol *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) pada *Mobile Phone* (Samuel Mahatma Putra, Handoko, Rika Mandasari, Bino Pramana Bestari, 2010).^[2] Sistem yang dibangun, *interface* dan aplikasi pemantau ruangan tersebut telah dikembangkan dapat diakses melalui *handphone* ataupun *desktop* hanya terbatas pada tampilan *streaming* tanpa melihat hasil *streaming* dan penyimpanan histori pada media penyimpanan berdasarkan struktur penyimpanan periode agar dapat mengoptimalkan hasil pemantauan yang dilakukan.

Circuit Close Television (CCTV) camera adalah perangkat teknologi pemantau dan pengawasan yang banyak digunakan saat ini, akan tetapi untuk implementasinya yang lebih rumit dan menggunakan banyak perangkat pendukung untuk optimalisasi penggunaan dan terbatas pada pemantauan serta membutuhkan pemantauan rutin secara langsung oleh pengguna. Karena dengan menggunakan sistem pemantauan tersebut, *user* dibatasi untuk memanfaatkan sistem ini hanya pada tempat yang sama dengan monitor televisi atau komputer yang digunakan.

Laboratorium Teknik Informatika adalah salah satu dari sekian banyak laboratorium yang ada pada Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak yang memiliki fungsi sebagai media aktivitas antara dosen dan mahasiswa dalam proses belajar mengajar dan juga digunakan untuk praktikum beberapa mata kuliah tertentu. Untuk itu perlu dilakukan pemantauan terhadap kondisi dalam sebuah ruangan dan menyimpan histori aktifitas yang terjadi yang dapat diakses secara *mobile* untuk dapat membantu meningkatkan keamanan ruangan dan penerimaan informasi yang lebih cepat.

Berdasarkan faktor-faktor yang ada tersebut dan seiring dengan kemajuan teknologi multimedia maka dirancang aplikasi *mobile* dikhususkan untuk perangkat *mobile* dengan *platform* Android yang memiliki kemampuan mengakses hasil pemantauan melalui kamera berbasis IP, pemantau ruangan ini terjadi proses *streaming* yang dapat diakses oleh pengguna dan histori pemantauan yang tersimpan di media penyimpanan pada sisi *desktop* dapat digunakan dan dilihat kembali oleh pengguna pada saat dibutuhkan.

2. Teori Dasar

2.1 Mobile Phone Surveillance^[3]

Brian D.Baker (2005) menyatakan bahwa “*Surveillance is, quite simply, observations conducted to gain information. This simple definition includes a plethora of techniques and methods that can be considered a form of surveillance*” atau yang diartikan *Surveillance* adalah pengamatan yang dilakukan untuk mendapatkan informasi. Definisi sederhana ini mencakup sejumlah besar teknik dan metode yang dapat dianggap sebagai bentuk pengawasan.

Mobile Phone Surveillance merupakan teknologi pemantauan atau pengawasan objek melalui kamera IP yang terpasang yang dapat diakses secara *mobile* dengan teknologi dan kemampuan perangkat *mobile* sebagai perangkat pendukung. Teknologi disempurnakan dengan dukungan pengawasan *mobile* yang disertakan dengan kamera jaringan IP, *encoders video* dan perangkat lunak jaringan *video surveillance* yang terus diperluas untuk menyertakan lebih banyak fitur dan kemampuan canggih tanpa perlu pemantauan di depan monitor, *administrator* atau bahkan pengguna umum yang memiliki kemampuan untuk mengakses *video* langsung di mana saja memungkinkan untuk melihat langsung situasi atau keamanan.

2.2 Kamera Internet Protocol (IP)

Kamera *Internet Protocol* (IP) adalah jaringan kamera *digital video* yang mentransmisikan data melalui *link fast ethernet*. Kamera IP merupakan yang paling sering digunakan untuk *surveillance* (Pt.kjs, 2011).^[4]

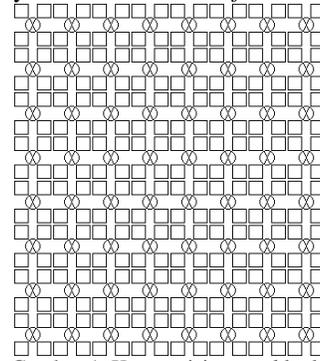
Kamera IP memiliki *port ethernet* untuk menghubungkan kabel jaringan dan *video streaming digital* dan memiliki teknologi sangat berbeda dengan *Closed Circuit Television* (CCTV) *camera*. Berdasarkan protokol internet kamera dapat mengirim dan menerima data melalui jaringan komputer *Wide Area Network* (WAN) atau *Local Area Network* (LAN). Teknologi kamera IP tidak terbatas pada pembatasan resolusi seperti yang ditetapkan oleh *National Television System Committee* (NTSC) / *Phase Alternating Line* (PAL) *video*.

2.3 Motion Joint Expert Group (MJPEG)^[5]

Motion Joint Photographic Expert Group (MJPEG) adalah format *video* yang memiliki kualitas gambar yang dihasilkan suatu kamera sangat baik dikarenakan *pixel* gambar lebih rapat dan lebih banyak. Pada teknologi

kompresi gambar *Closed Circuit Television* (CCTV), MJPEG memproses *streaming* setiap gambar secara bersama-sama. Hal ini mengakibatkan perlunya kecepatan transfer data yang berlebihan dibandingkan dengan teknologi kompresi yang lain, namun memiliki kelebihan tidak menguras memori sistem secara berlebihan.

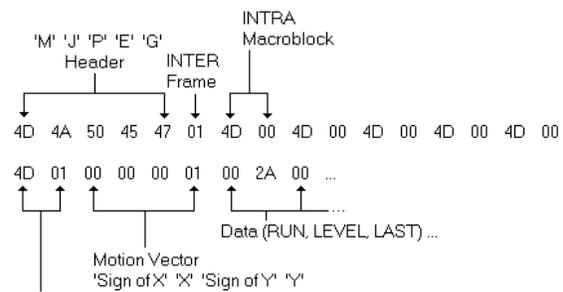
Sejalan yang dinyatakan Chirstos Bohoris (1998) algoritma *motion-JPEG* memperluas gagasan JPEG standar untuk menambah kemampuan *coding* urutan *frame video*. *Motion JPEG* awalnya membagi setiap *frame* menjadi beberapa *macroblocks*. Setiap *macroblock* mewakili *array* 16 dengan 16 *pixel* pencahayaan, dan 2 8 dengan 8 *array chrominance* dalam *frame*.



Gambar 1. Komposisi *macroblocks*

2.3.1 Jenis Frame Motion-JPEG

Encoder menghasilkan urutan gerak *mjpg*. File JPEG. *Frame* pertama dalam urutan yang *INTRA* dan informasi dari semua *macroblocks* *INTRA* disimpan dalam *file output*. *Frame* *INTER* berisi informasi dari *macroblocks* *INTER* dikodekan secara keseluruhan semua *macroblocks* *INTRA* dan diambil oleh *decoder* dari penampilan sebelumnya *INTRA* mereka dalam urutan. Gambar 2.6 berikut menampilkan struktur dari informasi dalam kerangka *INTER*.



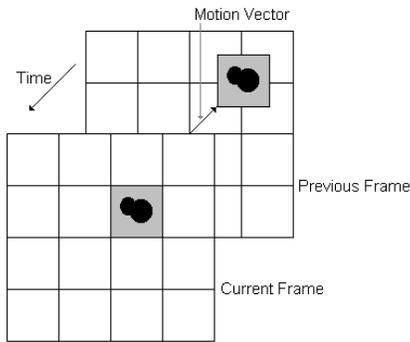
Gambar 2. *Initial segment of information stored in frame2.mjpg*.

2.3.2 Estimasi Gerak

Tujuan dari estimasi gerak adalah untuk menentukan mana dari *macroblocks* dalam gerakan bingkai yang berpengalaman. Gerak teknik estimasi jatuh ke dalam dua kategori, yaitu :

1. *Pixel* dengan estimasi gerak *pixel*, yang disebut *Pixel-Rekursif Algorithm* (PRA).
2. Blok demi blok estimasi gerak, yang disebut *Block-Match Algorithm* (BMA).

Teknik PRA yang memberikan hasil terbaik tetapi jarang digunakan karena pada dasarnya kompleks, dan algoritma gerak estimasi kadang-kadang mengalami masalah konvergensi. Sebagai kompromi, BMA, meskipun tidak optimal, telah banyak digunakan. Dalam kasus MJPEG coder, dalam rangka untuk menemukan gerak, *frame* dibandingkan dengan *frame* sebelumnya. Jika ada beberapa gerakan antara dua maka *frame* diatur ke mode INTER. Dalam kasus bahwa ada mosi tidak terdeteksi *frame* diatur ke INTRA. Jelas semua *macroblocks* dari kerangka INTER dan INTRA. Estimasi gerak memutuskan di mana *macroblocks* ada gerak dan menetapkan mereka ke mode INTER untuk *encoding* lebih lanjut dan di mana tidak ada gerakan terdeteksi yang akan diatur ke mode INTRA. Untuk setiap *macroblock* INTER nilai dari vektor gerak harus ditentukan. Sebuah vektor gerak adalah cara untuk mengukur perpindahan dari suatu obyek dalam sebuah *macroblock*.



Gambar 3. Estimasi gerak.

Beberapa karakteristik MJPEG diantaranya adalah :

1. Pada *bandwidth* yang rendah, prioritas diberikan untuk resolusi gambar, gambar yang ditransmisi akan mempertahankan kualitas gambarnya, walaupun beberapa gambar akan rendah kualitasnya.
2. *Latency* minimum dalam pemrosesan gambar.
3. Gambar memiliki ukuran *file* yang konsisten.
4. Merupakan format kompresi yang paling banyak digunakan sekarang ini.
5. Diawali oleh *header*.

myboundary

Content-length: [ukuran jpeg pada bagian ini]

Content-type: image/jpeg.

```

0: 2D 2D 6D 79 62 6F 75 6E 64 61 72 79 0D 0A 43 6F --myboundary...Co
10: 6E 74 65 6E 74 2D 6C 65 6E 67 74 68 3A 20 36 32 ntent-length: 62
20: 33 34 0D 0A 43 6F 6E 74 65 6E 74 2D 74 79 70 65 34: Content-type
30: 3A 20 69 6D 61 67 65 2F 6A 70 65 67 0D 0A 0D 0A : image/jpeg...
40: FF D8 FF FE 00 1A C0 00 07 D9 0B 04 18 09 2A 0B yyp...A...*
50: 00 72 02 01 CF A5 1A 15 00 67 FF FF 00 00 FF DB x...I#...gyp...y0
60: 00 43 00 08 06 06 07 06 05 08 07 07 07 09 09 08 .....C.....
70: 0A 0C 14 0D 0C 0B 0B 0C 19 12 13 0F 14 1D 1A 1F .....
80: 1E 1D 1A 1C 1C 20 24 2E 27 20 22 2C 23 1C 1C 28 .....$...#...
90: 37 24 2C 31 34 3A 34 1F 27 24 3D 38 32 3C 2F 71 01AAA 9e872

```

Gambar 4. Header MJPEG

2.4 Android [6]

Android merupakan sistem operasi yang dikembangkan untuk perangkat *mobile* berbasis Linux. Pada awalnya sistem operasi ini dikembangkan oleh Android Inc, yang kemudian dibeli oleh Google pada tahun 2005.

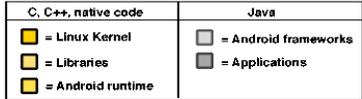
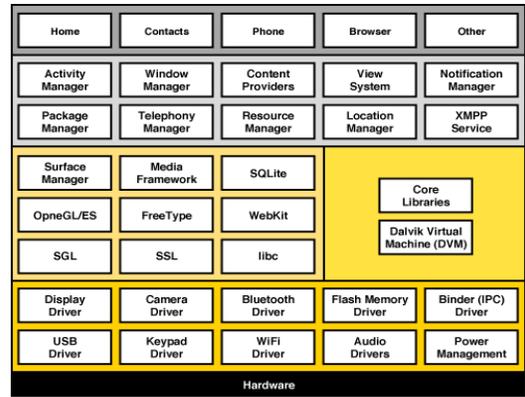
2.4.1 Fitur dan Arsitektur Android

Fitur yang tersedia pada Android sebagai berikut :

1. *Framework* aplikasi : memungkinkan penggunaan dan pemindahan dari komponen yang tersedia.
2. *Dalvik Virtual Machine* : *virtual machine* yang dioptimalkan untuk perangkat *mobile*.
3. Grafik : grafik 2D dan grafik 3D yang didasarkan pada *library* OpenGL.
4. *SQLite* : untuk penyimpanan data.
5. Mendukung media : *audio*, *video*, dan berbagai format gambar (MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF)
6. GSM, Bluetooth, EDGE, 3G, and Wifi.
7. *Camera*, *Global Positioning System (GPS)*, *compass* dan *accelerometer*.
8. Lingkungan pengembangan yang kompleks, termasuk emulator, peralatan *debugging*, dan *plugin* untuk Eclipse IDE.

2.4.2 Android Software Stack

Google mengibaratkan Android sebagai sebuah *software stack* atau sebuah tumpukan *software*. Berikut ini susunan dari lapisan – lapisan jika di lihat dari lapisan dasar hingga lapisan teratas.



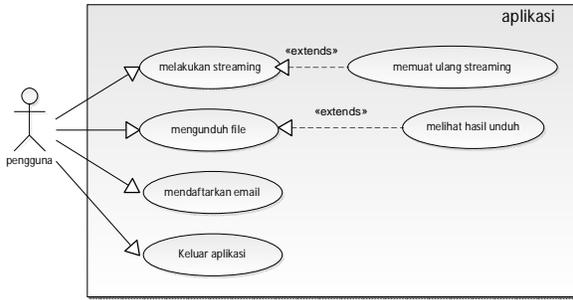
Gambar 5. Android software stack

3 Hasil Eksperimen

Aplikasi hasil perancangan pada perangkat *mobile* dengan menggunakan *platform* Android memiliki spesifikasi dan menu sebagai berikut :

1. Dijalankan di lingkungan sistem operasi Android 2.2 (Froyo) ataupun versi di atasnya.
2. Aplikasi memiliki menu utama yaitu pemantauan ruangan yang dilakukan dengan cara *live streaming* dengan format *Motion-JPEG*.

Secara garis besar, alur kerja aplikasi pemantauan ruangan yang dirancang seperti yang ditunjukkan pada *use case diagram* aplikasi pada Gambar 6.



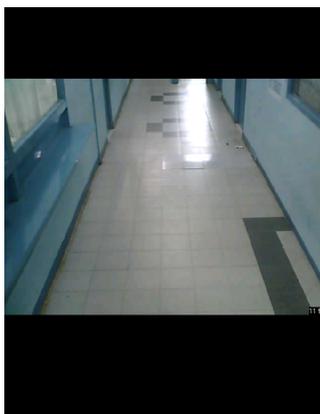
Gambar 6. Use case diagram aplikasi

Menu pendukung aplikasi yang dirancang yaitu, Unduh Histori dan Daftar Email. Unduh Histori yaitu menu *download* histori hasil pemantauan kamera IP yang disimpan di media penyimpanan pada sisi *desktop* sebagai optimalisasi pemantauan yang dilakukan melalui aplikasi *mobile*. Daftar Email yaitu menu bagi pengguna untuk mendaftarkan alamat email untuk menerima notifikasi pemantauan berupa email yang berisi *link* histori penyimpanan yang dapat di-*download* dan disimpan melalui fitur Unduh Histori.

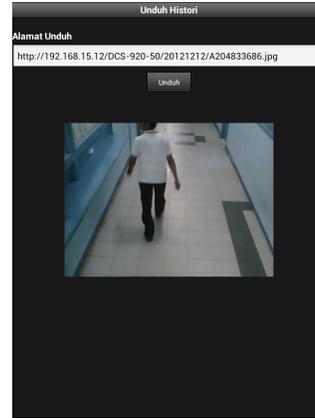
Berikut adalah tampilan hasil perancangan antarmuka aplikasi.



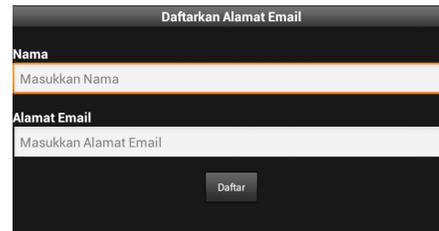
Gambar 7. Antarmuka menu utama aplikasi



Gambar 8. Aktifitas menu utama streaming



Gambar 9. Antarmuka menu unduh histori



Gambar 10. Antarmuka menu daftar email

Hasil perancangan aplikasi pemantauan ruangan pada perangkat *mobile* dengan format *streaming* MJPEG menggunakan *platform* Android pada penelitian ini yaitu :

1. MJPEG memiliki kualitas gambar atau dengan *pixel* gambar lebih kabur, sehingga tidak membebani memori saat *streaming* dilakukan pada perangkat *mobile* karena hasil kompresi penggabungan *frame* dengan ukuran lebih kecil.



Bukan MJPEG



MJPEG

Gambar 11. Hasil streaming format Motion-JPEG

2. Pada hasil *streaming* dengan format *Motion-JPEG*, *frame rate* sebesar 16fps atau di atasnya, pengguna dapat melihat *motion* video penuh atau pergerakan objek yang berlanjut.



Gambar 12. *Frame rate* (fps)

3. Aplikasi yang dirancang melakukan *live streaming* dari pemantauan kamera IP pada *handphone* mengakses melalui HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*) karena protokol ini lebih mudah diakses dari manapun. Menyediakan *movie* dari standart *web server* dengan nama lain *pseudo streaming* atau *progressive download* dikenal juga dengan *fast start* karena *size* dan *bandwidth*-nya lebih kecil sehingga durasi streamingnya tidak membutuhkan waktu yang lama.

3.3 Pengujian Aplikasi

Pengujian yang dilakukan terdiri dari tiga jenis yaitu

1. Pengujian kompatibilitas aplikasi terhadap perangkat Android yang digunakan yaitu kompatibilitas menjalankan aplikasi.
2. Pengujian *live streaming* dengan format *Motion-JPEG*. Pengujian dilakukan dengan membandingkan *streaming* format MJPEG dan *streaming* bukan dengan format MJPEG yang bertujuan membuktikan salah satu karakteristik *streaming* dengan format MJPEG yaitu tidak menguras memori sistem perangkat *mobile* saat melakukan, *streaming* yang dilakukan pada jaringan lokal ini untuk melihat banyak *frame* (fps) yang mempengaruhi kinerja memori.
3. Pengujian jumlah *frame* (fps) *streaming* dan penggunaan *bandwidth* pada jaringan internet dan menggunakan aplikasi *mobile* Network Monitor Mini untuk memantau penggunaan *bandwidth* dari setiap jumlah *frame* yang mempengaruhi proses *streaming* yang dilakukan.

3.2 Analisis Hasil Pengujian

1. Pengguna dapat melakukan pemantauan *live streaming* dengan format *Motion-JPEG* menggunakan *platform* Android pada jaringan lokal dan jaringan internet.
2. Berdasarkan hasil pengujian kompatibilitas aplikasi, diperoleh aplikasi dapat berjalan dan *layout streaming* dapat ditampilkan pada perangkat android dari sistem operasi android 2.2 (Froyo) hingga android 4.0.4 (Ice Cream Sandwich).
3. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada perangkat Android yang memiliki spesifikasi memori paling rendah dengan RAM 280 MB, penggunaan

memori *streaming* dengan format *Motion-JPEG* diperoleh penggunaan memori RAM 6,00MB dan *streaming* yang dilakukan dengan format bukan *Motion-JPEG* 10,98MB atau terdapat selisih penggunaan memori sebesar 4,97MB.

4. Berdasarkan hasil pengujian pada jaringan lokal, *streaming* dengan format MJPEG *frame rate* sebesar 16fps atau di atasnya, pengguna dapat melihat *motion* penuh atau pergerakan objek yang berlanjut.
5. Berdasarkan hasil pengujian pada jaringan internet, *streaming* dengan format MJPEG *frame rate* minimal 1fps atau dengan penggunaan *bandwidth* 39KB/s, *motion* masih dapat dilihat dan *layout streaming* masih dapat ditampilkan pada aplikasi.
6. Hasil perancangan dan pengujian menunjukkan bahwa aplikasi in Secure Cam ini dapat digunakan untuk memantau ruangan secara *live streaming* melalui kamera IP dengan format MJPEG menggunakan *platform* Android dan histori hasil pemantauan dapat dioptimalkan dengan mengirimkan email sebagai notifikasi ke pengguna berupa alamat gambar dari sisi *desktop* untuk dapat diunduh dari aplikasi *mobile*.

4 Kesimpulan

Setelah melalui beberapa analisis dan pengujian terhadap aplikasi in Secure Cam, dapat disimpulkan bahwa:

1. Aplikasi dapat melakukan pemantauan *live streaming* dengan format *Motion-JPEG* melalui kamera IP dengan perangkat *mobile* menggunakan *platform* Android.
2. *Streaming* dengan format *Motion-JPEG* pada perangkat *mobile* tidak membebani memori dari perangkat Android, namun memerlukan *bandwidth* yang besar untuk dapat menampilkan *frame rate* (fps) yang tinggi hingga *streaming motion* penuh atau pergerakan objek yang berlanjut dapat dilihat.
3. Histori hasil pemantauan kamera IP berupa gambar disimpan pada sisi *desktop* dapat dilihat kembali oleh pengguna melalui *view history* dari *browser* dan diunduh melalui aplikasi *mobile*.

Referensi

- [1] Yacob, Farizky. 2009. Skripsi. *Penanganan Beberapa Video Streaming pada Sistem Pengendalian Lalu Lintas Cerdas*. Surabaya : Teknik Komputer dan Telematika Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [2] Putra, Samuel Mahatma., Handoko., Mandasari, Rika., Bestari, Bimo Pramana. 2010. *Analisis dan Perancangan Aplikasi Monitoring IP Camera Menggunakan Protokol HTTP pada Mobile Phone*. Yogyakarta : SNATI 2010.
- [3] Baker, Brian D.2005. *Concepts and Practices for Fraud, Security and Crime Investigation*. June 21, 2012. International Foundation for Protection Officers. <http://www.ifpo.org/articlebank/surveillance.pdf>
- [4] PT.KJS (Komala Jaya Sejahtera).2012.*Tentang IP Camera*. Maret, 26, 2012. http://www.kjs-ss.com/index.php?option=com_content&view=article&id=50&Itemid=61

- [5] Bohoris, Christos.1998.*Simulation and Optimization of JPEG and Motion JPEG*.Januari, 17, 2013.
http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.58.5611&rep_rep1&type.pdf
- [6] Safaat H, Nazruddin. 2012. *Pemograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasisi Android*.Bandung : Informatika.

Biography

Dedy Ashardi, lahir di Bakau Besar, Kalimantan Barat, tanggal 28 Desember 1990. Memperoleh gelar Sarjana Teknik Informatika dari Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia, 2013.