SISTEM MONITORING LINGKUNGAN MENGGUNAKAN IP CAMERA BERBASIS WEB
(ENVIRONMENTAL MONITORING SYSTEM USING WEB-BASED IP CAMERA)

[1]Fahmi Rewansa, [2]Susmini Indriani Lestariningati
[1,2]Jurusan Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Komputer Indonesia, Jl. Dipati Ukur No.112-116, Bandung 40132
Email : [1]rewansa.6661@gmail.com, [2]susmini.indriani@email.unikom.ac.id

ABSTRAK

Dengan semakin meningkatnya kemampuan komputer dan juga harga perangkat yang semakin murah menyebabkan banyak orang yang telah memiliki perangkat komputer yang dapat mereka bawa kemana saja mereka pergi. Sebuah aplikasi monitoring diperlukan bagi seseorang yang memiliki tempat tinggal yang cukup luas menyebabkan mereka sulit untuk memonitor lingkungan tempat tinggalnya, apalagi maraknya tingkat kejahatan sekarang ini. Belum lagi pada saat terjadi tindak kejahatan, kurangnya bukti fisik untuk melaporkan tindak kejahatan menyebabkan penyelesaian kasus tindak kriminal memakan waktu yang cukup lama. Sebuah aplikasi monitoring berbasis web yang dapat diakses menggunakan perangkat mobile seperti laptop, tablet atau smartphone. Melalui aplikasi tersebut memungkinkan pengguna untuk dapat melakukan monitoring dengan cara melihat secara langsung (live streaming) didaerah yang tidak dapat dikontrol setiap saat, serta menyimpan hasil streaming berupa video ketika perintah rekam diperintahkan oleh pengguna. Pemodelan yang digunakan dalam pembangunan aplikasi ini adalah Unified Modelling Language (UML). Pengujian sistem menggunakan pengujian Alpha dengan metoda blackbox dimana sistem dapat melakukan monitoring lingkungan dengan 4 buah IP kamera. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, bahwa sistem monitoring telah berjalan dengan baik, dimana sistem tersebut telah berhasil menjalankan fungsi-fungsi yang diinginkan.

Kata Kunci: Monitoring, Perangkat Mobile

1. PENDAHULUAN

Dengan adanya kemajuan teknologi terutama di bidang komputer dan Internet, menyebabkan banyak cara manusia untuk membuat perangkat hardware maupun software yang dapat membantu pekerjaan mereka sehari-hari. Dengan semakin meningkatnya kemampuan komputer dan juga harga perangkat yang semakin murah menyebabkan banyak orang yang telah memiliki perangkat komputer yang dapat mereka bawa kemana saja mereka pergi. Sebuah aplikasi monitoring diperlukan bagi seseorang yang memiliki tempat tinggal yang cukup luas menyebabkan mereka sulit untuk memonitor lingkungan tempat tinggalnya, apalagi maraknya tingkat kejahatan sekarang ini. Belum lagi pada saat terjadi tindak kejahatan, kurangnya bukti fisik untuk melaporkan tindak kejahatan menyebabkan penyelesaian kasus tindak kriminal memakan waktu yang cukup lama.

Untuk itu perlu dibangun sebuah aplikasi monitoring berbasis web yang dapat diakses menggunakan perangkat mobile seperti laptop, tablet atau smartphone. Melalui aplikasi tersebut memungkinkan pengguna untuk dapat melakukan monitoring dengan cara melihat secara langsung (*live streaming*) didaerah yang tidak dapat dikontrol setiap saat, serta menyimpan hasil streaming berupa video ketika perintah rekam diperintahkan oleh pengguna. Aplikasi ini dibantu dengan menempatkan beberapa IP kamera, dengan jumlah yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna itu sendiri. Penggunaan IP Kamera, dikarenakan harga yang lebih terjangkau dibandingkan dengan kamera CCTV yang biasa digunakan untuk keperluan monitoring.

Tujuan dibuatnya sistem monitoring lingkungan berbasis web yang diimplementasikan pada lingkup lingkungan rumah adalah agar pengguna dapat memantau kondisi lingkungan seperti rumah. Serta data video yang direkam dapat disimpan sehingga pengguna dapat memutar kembali video yang telah direkam. Diharapkan dengan adanya sistem monitoring ini dapat meningkatkan keamanan di lingkungan mereka.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah interkoneksi antara 2 komputer yang terhubung dengan media transmisi kabel atau tanpa kabel (*wireless*). Dua unit komputer dikatan terkoneksi apabila keduanya bisa saling bertukar data atau informasi, berbagi *resorce* yang dimiliki, seperti file, printer, media penyimpanan. Data yang berupa teks, audio, maupun video bergerak melalui media kabel atau tanpa kabel sehingga memungkinkan pengguna komputer dalam jaringan komputer dapat saling bertukar file atau data. Tiap komputer, printer atau

periferal yang terhubung dalam jaringan disebut *node*. Sebuah jaringan komputer sekurang-kurangnya terdiri dari dua unit komputer atau lebih, dapat berjumlah puluhan komputer, ribuan, atau bahkan jutaan *node* yang saling terhubung satu sama lain[1]. Jaringan komputer dibedakan berdasarkan:

1. Cakupan area geografis
2. Topologi jaringan
3. Arsitektur jaringan

2.2. Pengalamatan IP

Pengalamatan IP adalah pengalamatan yang diberikan terhadap semua perangkat komunikasi data yang terhubung ke internet dan bersifat unik. IP *address* yang dipakai saat ini adalah IP versi 4 yang terdiri atas 32 bilangan biner. Sejak tahun 1994, telah direkomendasikan juga penggunaan IPng (*next generation*) yang sekarang disebut IP versi 6 yang terdiri atas 128 bilangan biner. IP versi 6 merupakan sistem pengalamatan alternatif di masa datang, mengingat penggunaan IPV4 sudah sangat banyak, sedangkan IPV4 hanya mampu memberikan alamat unik sebanyak 2^{32} = 4.294.967.296, dan jumlah ini cakupannya adalah dunia. Tingginya penggunaan internet saat ini dan masa yang akan datang, maka penggunaan IPV4 lama kelamaan pasti akan beralih ke IPV6. Hanya tinggal menunggu waktu saja. Hal ini dibuktikan dengan sistem operasi update terbaru telah mensupport komunikasi data menggunakan IPV6[2]

2.3. JavaScript

JavaScript diperkenalkan pertama kali oleh *Netscape* pada tahun 1995. Bahasa yang sekarang dikenal dengan nama *JavaScript* ini sebelumnya bernama *LiveScript* dan berfungsi sebagai bahasa sederhana untuk browser *Netscape Navigator 2*. Awalnya, bahasa ini memang sedikit banyak kritikan dengan alasan kurang aman, pengembanngannya yang tergesa-gesa, serta tidak ada pean error yang ditampilkan jika terdapat kesalahan saat menyusun program.

Melalui kerja sama antara *Netscape* dan *Sun* pada masa itu, *netscape* memberikan nama *JavaScript* kepada bahasa tersebut pada tanggal 4 Desember 1995. Pada waktu itu hampir bersamaan, pihak *Microsoft* sendiri mencoba untuk mengadaptasikan teknologi ini yang mereka sebut *Jscript* di *browser* mereka sendiri, yaitu *Intenet Explorer 3*[3].

2.4. PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP pertama kali dibuta oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1995, yang diber nama FI (*Form Interpreted*) dan digunakan untuk mengelola *form* dari web. pada perkembangannya, kode tersebut dirilis ke umum sehingga mulai banyak dikembangkan oleh programer di seluruh dunia. PHP 2.0 diriis pada tahun 1997, pada versi ini sudah terintegrasi dengan bahasa pemrograman C dan dilengkapi dengan modulnya sehingga kualitas kerja PHP meningkat secara signifikan. Pada tahun ini juga perusahaan yang bernama *Zend* merilis ulang PHP dengan lebih bersih, baik, dan cepat.

PHP 3.0 diluncurkan pada tahun 1998, setahun kemudian PHP versi 4.0 dirilis. PHP versi ini paling banyak digunakan pada awal abad 21 karena sudah mampu membangun web komplek dengan stabilitas kecepatan yang tinggi. *Zend* merilis PHP 5.0 pada tahun 2004. Dalam versi ini, inti dari interpreter PHP mengalami perubahan besar. Versi ini juga memasukan model pemrograman berorientasi objek ke dalam PHP untuk menjawab perkembangan bahasa pemrograman ke arah paradigma berorientasi objek. Lalu pada versi 6 PHP sudah *support* untuk *Unicode*. Juga banyak fitur penting lainnya yang telah ditambahkan kedalam PHP 6[4].

2.5. HTML (Hypertext Markup Languge)

Hypertext Markup Language (HTML) adalah bahasa markup yang umum digunakan untuk membuat halaman web. Sebenarnya HTML bukanlah sebuah bahasa pemrograman. Apabila di tinjau dari namanya, HTML merupakan bahasa markup atau penandaan terhadap sebuah dokumen teks. Tanda tersebut digunakan untuk menentukan format atau style dari teks yang di tandai.

HTML dibuat oleh Tim Berners-Lee ketika masih bekerja untuk CERN dan dipopulerkan pertama kali oleh browser Mosaic. Selama awal tahun 1990 HTML mengalami perkembangan yang sangat pesat. Setiap pengembangan HTML pasti akan menambahkan kemampuan dan fasilitas yang lebih baik dari versi sebelumnya.

Sebelum suatu HTML disahkan sebagai suatu dokumen HTML standar, ia harus disetujui dulu oleh W3C untuk dievaluasi secara ketat. Setiap terjadi perkembangan suatu versi HTML, maka mau tak mau browser pun harus memperbaiki diri agar bisa mendukung kode-kode HTML yang baru tersebut. Sebab jika tidak, browser tak akan bisa menampilkan HTML tersebut[5].

2.6. Bootstrap

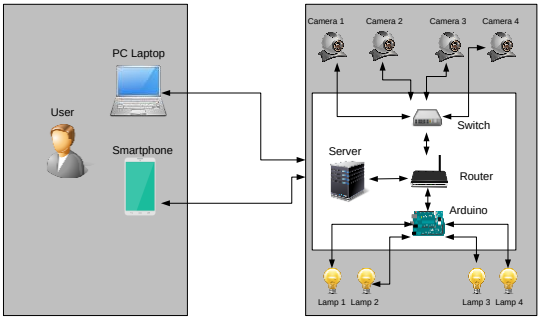
Bootstrap adalah platform untuk membuat *interface website* dan aplikasi. Bootstrap berisi kode HTML dan CSS yang telah dilengkapi desain untuk tipografi, bentuk, tombol, navigasi dan lain sebagainya. Bootstrap bertujuan untuk meringankan pembuatan dan pengenmbangan web.bootstrap awalnya bernama Twitter Blueprint yang dikembangkan oleh Mark Otto dan Jacob Thornton di Twitter sebagai suatu kerangka kerja untuk mendorong konsistensi di internal. Sebelum menggunakan Bootstrap, ada banyak *library* yang digunakan untuk pembangunan tampilan twitter

sehingga menyebabkan inkonsistensi dan menjadi beban *maintenance*.

Setelah beberapa bulan pembangunan oleh sekelompok kecil yang dijelaskan oleh Mark Otto diatas, banyak pengembang di Twitter mulai berkontribusi diproyek tersebut pada *Hack Week*. Pada saat itu masih bernama Twitter Blueprint, dan kemudian dirilis sebagai proyek *opensource* pada 19 Agustus 2011. Dan akhirnya tetap dipertahankan oleh Mark Otto, Jacob Thornton, dan komunitas. Pada 21 Januari 2012, Bootstrap versi 2 diumumkan. Rilis ini menambahkan dua belas kolom grid layout dan desain responsif, serta ada beberapa perubahan. Kemudian versi Bootstrap 3 diumumkan pada 19 Agustus 2013, beralih ke pendekatan pertama yaitu mobile dan flat design[6].

3. PERANCANGAN

Langkah awal dari perancangan sistem adalah analisis dan penentuan kebutuhan sistem. Pada langkah ini menentukan kebutuhan apa saja yang harus dipenuhi.



Gambar 3.1 Gambaran Umum Arsitektur Yang Akan Dibangun

Keterangan gambar:

1. User adalah seorang yang menggunakan sistem monitoring.
2. PC Laptop adalah perangkat mobile untuk melakukan monitoring.
3. Smartphone adalah perangkat mobile untuk melakukan monitoring.
4. Server adalah perangkat yang digunakan untuk penyimpanan data pengguna berupa file hasil rekaman dari kamera dan data untuk *username* dan *password*.
5. Router adalah perangkat yang digunakan untuk menghubungkan perangkat monitoring dengan server.
6. Arduino adalah perangkat yang digunakan untuk melakukan pengontrolan peralatan listrik seperti lampu.

Pada penilitian ini alamat IP masing-masing perangkat dikonfigurasi sesuai tabel berikut ini:

Tabel 3.1 Konfigurasi Alamat IP Perangkat

Perangkat	IP Address	Subnet Mask
Server	192.168.0.100	255.255.255.128
Router	192.168.0.2	255.255.255.128
Camera 1	192.168.0.101	255.255.255.128
Camera 2	192.168.0.102	255.255.255.128
Camera 3	192.168.0.103	255.255.255.128
Camera 4	192.168.0.104	255.255.255.128
Switch	192.168.0.105	255.255.255.128

3.1. Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem digunakan untuk menanalisis data pada sistem. Analisis tersebut meliputi analisis kebutuhan non fungsional dan analisis kebutuhan fungsional.

3.1.1. Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Analisis kebutuhan non fungsional adalah analisis yang menggambarkan kebutuhan luar sistem yang diperlukan untuk menjalankan aplikasi yang dibangun. Adapun kebutuhan non fugsional yang diperlukan untuk menjalankan Sistem Monitoring Lingkungan Menggunakan IP Camera Berbasis Web adalah analisis kebutuhan perangkat keras, analisis kebutuhan perangkat lunak serta analisis kebutuhan pengguna.

1. Analisis Perangkat Keras

   Analisis perangkat keras bertujuan untuk memudahkan peroses perancangan dan implementasi dalam pembangunan perangkat lunak sistem monitoring lingkungan. Adapun kebutuhan perangkat perangkat keras yang dibutuhkan oleh pengguna dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Spesifikasi Perangkat Lunak Pengguna

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	PC Laptop	RAM 2 GB VGA Card 1 GB Processor core i3
2	Smartphone	RAM 1 GB Processor Dual Core
3	PC Tablet	RAM 1 GB Processor Dual Core
4	IP Camera 1	DCS-5020L
5	IP Camera 2	DCS-930L
6	IP Camera 3	DCS-933L
	IP Camera 4	DCS930L

2. Analisis Perangkat Lunak

   Sistem monitoring rumah yang dibangun membutuhkan perangkat lunak pendukung sehingga aplikasi tersebut dapat berjalan dengan baik. Adapun kebutuhan perangkat lunak yang digunakan oleh lunak minimum yang dibutuhkan oleh pengguna dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Perangkat Lunak Pengguna

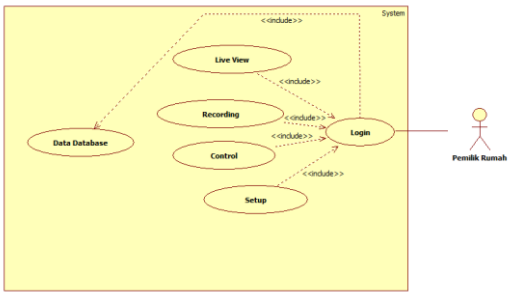
No	Perangkat Lunak Pengguna	
1	PC Laptop	OS: Windows 7
2	Smartphone	OS: Jelly Bean 4.1
3	PC Tablet	OS: Jelly Bean 4.3

3.1.2. Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional merupakan gambaran proses-proses mengenai sistem yang berjalan pada Sistem Monitoring Lingkungan Menggunakan IP Camera Berbasis Web.

1. Use Case Diagram

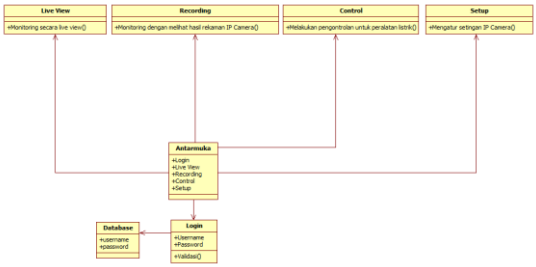
   Use case diagram merupakan suatu diagram yang menggambarkan fungsionalitas yang dimiliki oleh suatu sistem beserta aktor-aktor yang terlibat di dalamnya. Berikut *Use case* Sistem Monitoring Lingkungan Menggunakan IP Camera Berbasis Web.



Gambar 3.2 Diagram Use Case

2. Class Diagram

   Class diagram adalah diagram yang digunakan untuk menampilkan beberapa kelas yang ada dalam perangkat lunak yang sedang dikembangkan. *Class diagram* menggambarkan struktur dan deskripsi kelas beserta hubungan kelas yang satu dengan kelas yang lain.



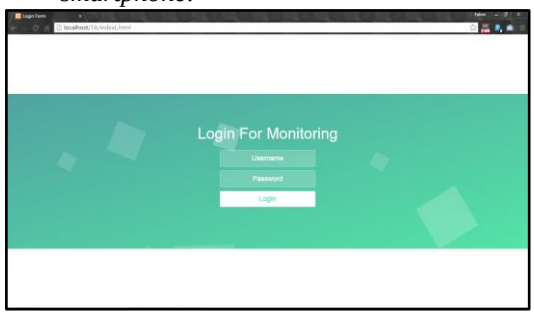
Gambar 3.3 Class Diagram

4. PENGUJIAN DAN ANALISA

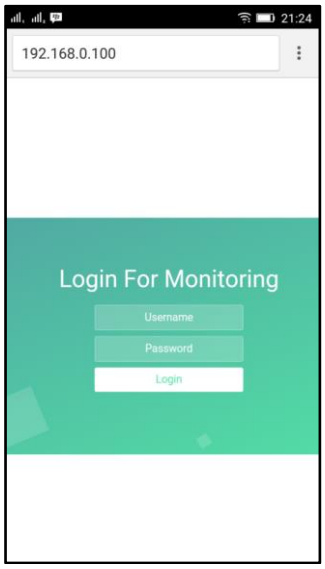
Pengujian yang dilakukan adalah menggunakan pengujian Alpha dengan metoda *blackbox*. Metoda ujicoba memfokuskan pada keperluan fungsional dari aplikasi yang dibangun.

Berikut ini adalah hasil pengujian dari antarmuka yang terdapat pada Web *home monitoring*.

1. Untuk dapat menggunakan Web ini, pengguna diminta untuk memasukan nama (*username*) dan kata sandi (*password*). Gambar 4.1merupakan tampilan halaman login menggunakan PC dan 4.2 merupakan tampilan login dari menggunakan *smartphone*.

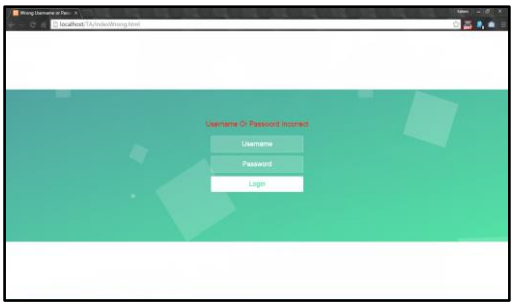


Gambar 4.1 Tampilan Halaman Login Menggunakan PC



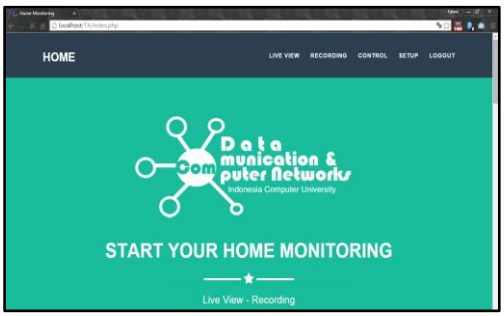
Gambar 4.2 Tampilan Halaman Login Menggunakan Smartphone

2. Jika pengguna salah memasukan *username* atau *password* maka pengguna tidak akan bisa masuk ke halaman utama dan akan ada pemberitahuan pada halaman login bahwa *username* atau *password* salah, seperti pada gambar 4.3.

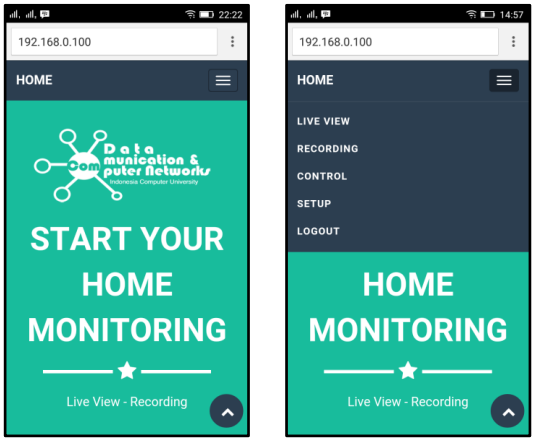


Gambar 4.3 Tampilan Halaman Gagal Login

3. Jika pengguna benar memasukan *username* dan *password* maka pengguna akan masuk ke halaman utama Web dan dapat memilih menu untuk melakukan monitoring dan pengontrolan rumah. Gambar 4.4 merupakan tampilhan halaman utama dan menu pada PC sedangkan 4.5 (a) dan 4.5 (b) merupakan tampilan halaman utama dan menu pada *smartphone.*



Gambar 4.4 Tampilan Halaman Utama Web dan Menu

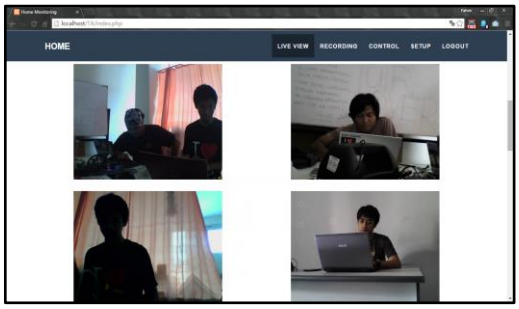


(a) (b)

Gambar 4.5 (a) Tampilan Halaman Utama, (b) Tampilan menu

4.1. Pengujian Web Untuk Monitoring Secara Live View

Berikut ini adalah hasil pengujian monitoring yang telah dilakukan dengan menggunakan empat buah IP Camera melalui PC dan juga *smartphone*. Gambar 4.6 merupakan monitoring menggunakan PC dan Gambar 4.7 monitoring menggunakan *smartphone*.



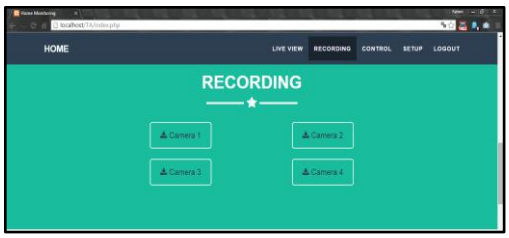
Gambar 4.6 Live View Monitoring Menggunakan PC



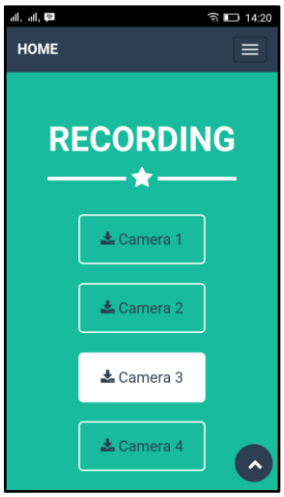
Gambar 4.7 Live View Monitoring Menggunakan Smartphone

4.2. Pengujian Web Untuk Monitoring Dengan Melihat Hasil Rekaman

Berikut ini adalah pengujian monitoring dengan melihat hasil rekaman dari IP Camera, pengguna dapat memilih menu hasil rekaman dari IP Camera 1 sampai IP Camera 4 seperti pada gambar 4. 8 dan 4.9 dibawah ini.

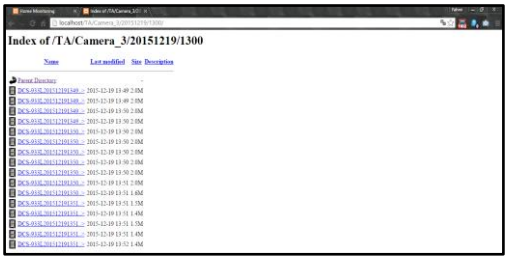


Gambar 4.8 Tampilan Menu Recording



Gambar 4.9 Tampilan Menu Recording Pada Smartphone

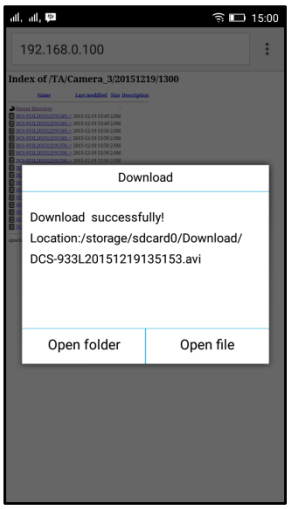
Setelah pengguna memilih ingin melihat hasil rekaman dari IP Camera yang mana, maka pengguna akan mamilih file rekaman dari IP Camera dan kemudian file itu akan terunduh seperti gambar dibawah ini.



Gambar 4.10 Direktori File Hasil Rekaman

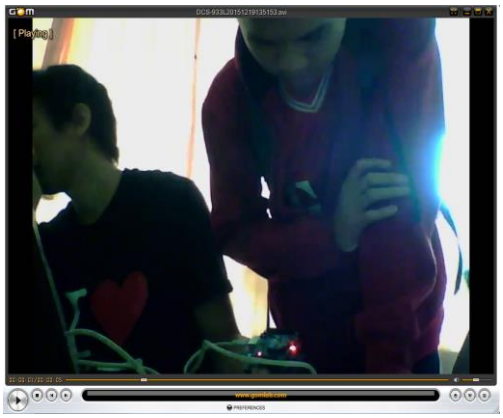


Gambar 4.11 File Yang di Unduh Melalui PC



Gambar 4.12 File Yang di Unduh Melalui Smartphone

Setelah file hasil rekaman berhasil terunduh, maka pengguna dapat memutar file hasil rekaman dari IP Camera seperti pada gambar 4.13 dan 4.14.



Gambar 4.13 File Video Yang diputar Melalui PC



Gambar 4.14 File Video Yang diputar Melalui Smartphone

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi yang dibangun dapat melakukan pemantauan terhadap lingkungan untuk melakukan pengamanan lingkungan rumah.
2. Aplikasi yang dibangun dapat menyimpan data video yang telah direkam dan dapat digunakan ketika pemilik rumah memerlukan bukti kejahatan yang dapat diserahkan kepada pihak yang berwajib.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Syafriza, Meiwin. 2005. Pengantar Jaringan Komputer. Yogyakarta. ANDI OFFSET.

[2] Yuhefizar. 2008. 10 Jam Menguasai Internet: Teknologi dan Aplikasinya. Jakarta. Elex Media Komputindo

[3] Hernita. 2010. Panduan Praktis Pemrograman Web dengan JavaScript. Semarang: Wahana Komputer .

[4] Azis, Farid M. 2005. Object Oriented Programming dengan PHP5. Jakarta: Elex Media Komputindo

[5] Hadisaputra, Adi. 2015. HTML&CSS Fundamental Dari Akar menuju Daun. Diakses 17 Oktober 2015, dari Ilmu Website.
[6] Nahado, Royhan. 2015. Cara Membuat Website Cantik dan Mudah. Diakses Pada 10 Desember 2015, dari Books Google.