

ANALISIS DAN PERANCANGAN APLIKASI MONITORING IP CAMERA MENGUNAKAN PROTOKOL HTTP PADA MOBILE PHONE

Samuel Mahatma Putra, Handoko, Rika Mandasari, Bino Pramana Bestari

ABSTRAKS

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai studi awal dari pengembangan aplikasi monitoring IP camera pada mobile device. Dengan semakin meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya keamanan pada jaringan dan sistem maka telah banyak sistem keamanan yang dikembangkan dan digunakan, penggunaan IP camera pada sistem keamanan juga semakin meningkat, dengan memanfaatkan fiturnya yang bisa memonitoring IP camera menggunakan mobile device. Tetapi video hasil dari IP camera hanya dapat diakses (streaming) menggunakan protokol RSTP saja sedangkan bila mobile device belum memiliki activeX tidak dapat mengaksesnya melalui protokol HTTP. Oleh karena itu aplikasi memonitoring ip camera pada mobile device mobile device dikembangkan, untuk memudahkan pengguna ip camera agar dapat memonitoring dengan video streaming melalui mobile device-nya dimana saja dan kapan saja. kesimpulan dari penelitian ini adalah mobile device mobile device sudah dapat digunakan untuk memonitoring ip camera dengan streaming video melalui protokol RTSP dan HTTP.

Kata kunci - IP camera, Mobile device, Monitoring, HTTP, video streaming.

I. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan teknologi informasi penggunaan perangkat-perangkat teknologi telah digunakan dalam berbagai bidang, seperti telekomunikasi, pendidikan, kedokteran, perbankan, kewan, dll. Peran dari teknologi informasi sudah menjadi hal yang sangat penting pada saat ini. Dengan bantuan teknologi informasi, semua pekerjaan kita dibantu dan dipermudah. Perangkat – perangkat tersebut salah satunya adalah komputer. Hampir semua pekerjaan disemua bidang pada saat ini sudah menggunakan bantuan komputer untuk meningkatkan performa pekerjaan. Tidak hanya perangkat keras yang berperan akan tetapi juga banyaknya perangkat lunak yang dibuat semakin mudah digunakan tetapi menghasilkan hasil yang memuaskan.

Tidak hanya komputer yang sudah banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, bahkan perangkat – perangkat mobile juga sudah menjadi hal yang penting. Perangkat mobile tersebut salah satunya adalah telepon selular. Teknologi pada telepon selular misalnya seperti teknologi 3G dan HSDPA (3,5G) yang memungkinkan kita untuk mengakses informasi lebih cepat. Juga perkembangan multimedia yang terdapat pada telepon selulars sekarang, sehingga telepon selular tidak hanya digunakan untuk berkomunikasi saja.

IP Camera adalah CCTV (*Closed-circuit television*) kamera yang menggunakan *Internet Protokol* untuk mengirimkan data gambar dan sinyal kendali atas *Fast Ethernet link*. Dengan demikian, *IP Camera* juga sering disebut sebagai kamera jaringan. *IP Camera* yang terutama digunakan dengan cara yang sama seperti analog televisi sirkuit tertutup. Sejumlah *IP Camera* biasanya ditempatkan bersama-sama dengan perekam *video digital* (DVR)

atau jaringan perekam *video* (NVR) untuk membentuk sistem pengawasan video.

Keamanan pada saat ini menjadi hal yang penting. Berbagai cara dilakukan untuk meningkatkan keamanan baik untuk keamanan pada perusahaan maupun tempat pribadi seperti rumah. Teknologi kewan yang banyak digunakan sekarang adalah CCTV. Dengan CCTV kita dapat memantau aktivitas atau kegiatan yang terjadi pada suatu tempat.

Pengguna *Mobile Phone* dan *IP Camera* sendiri sedang meningkat di Indonesia. Oleh karena itu penulis ingin menggabungkan *IP Camera* dengan *Mobile Phone* dimana *user* yang menggunakan *Mobile Phone* dapat melihat *IP Camera* yang telah terhubung secara *live*. Sehingga dapat meningkatkan mobilitas penggunaan *smart phone* menjadi lebih efektif dan fleksibel untuk mengakses *IP Camera* dimana saja dan kapan saja.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Susunan Protokol Jaringan Komputer

1. Model Referensi OSI (*Open Systems Interconnection*)

Setiap lapisan memiliki tugas yang berbeda satu sama lain. Berikut masing- masing tugas dari tiap lapisan [1] (Tanenbaum, 2003, p2):

7) *Application Layer* : menyediakan layanan untuk aplikasi misalnya *transfer file, email*, akses suatu komputer atau layanan.

6) *Presentation Layer* : bertanggung jawab untuk menyandikan informasi. Lapisan ini membuat dua host dapat berkomunikasi.

5) *Session Layer* : membuat sesi untuk proses dan mengakhiri sesi tersebut. Contohnya jika ada login secara interaktif maka sesi dimulai dan kemudian jika ada permintaan *log off* maka sesi berakhir. Lapisan ini juga menghubungkan lagi jika sesi login terganggu sehingga terputus.

4) *Transport Layer* : lapisan ini mengatur pengiriman pesan dari hos-host di jaringan. Pertama data dibagi-bagi menjadi paket-paket sebelum pengiriman dan kemudian penerima akan menggabungkan paket-paket tersebut menjadi data utuh kembali. Lapisan ini juga memastikan bahwa pengiriman data bebas kesalahan dan kehilangan paket data.

3) *Network Layer* : lapisan bertanggung jawab untuk menerjemahkan alamat logis jaringan ke alamat fisik jaringan. Lapisan ini juga memberi identitas alamat, jalur perjalanan pengiriman data, dan mengatur masalah jaringan misalnya pengiriman paket-paket data.

2) *Data Link Layer* :lapisan data link mengendalikan kesalahan antara dua komputer yang berkomunikasi lewat lapisan *physical*. Data link biasanya digunakan oleh *hub* dan *switch*.

1) *Physical Layer* : lapisan physical mengatur pengiriman data berupa bit lewat kabel. Lapisan ini berkaitan langsung dengan perangkat keras seperti kabel, dan kartu jaringan (*LAN CARD*).

2. TCP/IP (Transfer Control Protokol/Internet Protocol)

Arsitektur TCP/IP lebih sederhana dari pada tumpukan protokol OSI, yaitu berjumlah 5 lapisan protocol [1] Stallings, 1997, p55).

Berikut penjelasan lapisan layanan pada TCP/IP:

- Lapisan *Application*, menyediakan komunikasi antar proses atau aplikasi pada *host* yang berjauhan namun terhubung pada jaringan.
- Lapisan *Transport (End-to-End)*, menyediakan layanan transfer *end-to-end*. Lapisan ini juga termasuk mekanisme untuk menjamin kehandalan transmisi datanya. Layanan ini tentu saja akan menyembunyikan segala hal yang terlalu detail untuk lapisan di atasnya.
- Lapisan *Internetwork*, fokus pada pemilihan jalur (*routing*) data dari host sumber ke *host* tujuan yang melewati satu atau lebih jaringan yang berbeda dengan menggunakan *router*.
- Layanan *Network Access/Data link*, mendefinisikan antarmuka logika antara sistem dan jaringan.
- Lapisan *Physical*, mendefinisikan karakteristik dari media transmisi, pensinyalan dan skema pengkodean sinyal

B. IP Camera

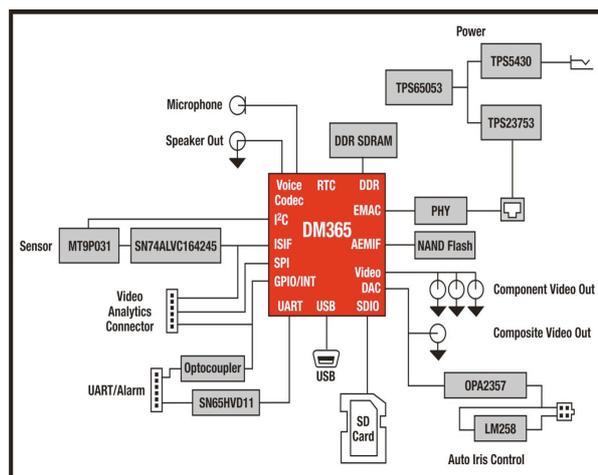
1. Pengertian IP Camera

IP Camera merupakan perkembangan dari CCTV. Yang membedakannya dengan CCTV biasa

adalah setiap kamera memiliki IP sendiri sehingga kita bisa memilih kamera mana yang mau dilihat (Innes, 2009). *IP Camera* memungkinkan pemilik rumah dan bisnis untuk melihat kamera mereka melalui koneksi internet yang tersedia baik melalui computer maupun mobile phone yang mendukung 3G [2].

2. Fitur-fitur dari IP Camera:

- 2 way audio* : hal ini memungkinkan user untuk berkomunikasi dengan apa yang mereka lihat.
- LED *lightning* : digunakan untuk *night vision*. Fitur ini memberikan user untuk melihat daerah yang kurang cahaya atau gelap.
- Streaming* : Dapat dilihat dengan *streaming*, beberapa IP Camera mempunyai resolusi 640x480 dan mempunyai merekam 30 *frame* per detik.
- Wireless Network* : Konfigurasi awal dilakukan melalui router , akan tetapi setelah IP Camera *terinstall*, dapat digunakan menggunakan *wireless network*.



Gambar 1 : Struktur IP Camera

C. Tipe protokol Streaming

1. HTTP

HTTP protokol digunakan dalam *streaming* 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*.

Jika file telah di *download* oleh *user* tetapi bisa di *play* sebelum *download* selesai. Terlihat seperti *true streaming*. Bisa memiliki *data rate* yang lebih tinggi, sehingga memungkinkan kualitas lebih tinggi juga, *file* yang telah *download* mudah untuk *display* berulang – ulang. HTTP tidak bisa *live* tetapi bisa *streaming* semua jenis data *quicktime*.

2. RTSP

The Real Time Streaming Protocol (RTSP) adalah kontrol jaringan protokol untuk digunakan dalam sistem hiburan dan komunikasi untuk mengontrol media *streaming server*. Protokol yang digunakan untuk membangun dan mengontrol media antara titik akhir sesi. Pengguna server media VCR-isu seperti perintah, seperti putar dan jeda, untuk memfasilitasi *real-time* kontrol pemutaran file media dari server.

Transmisi data *streaming* itu sendiri bukan merupakan tugas dari protokol RTSP. Kebanyakan RTSP server menggunakan Real-time Transport Protocol (RTP) untuk *streaming* media pengiriman, namun beberapa vendor mengimplementasikan protokol transportasi berpemilik.

User tidak perlu mendownload *file* karena *movie* bisa di *play* secara *real time* sehingga memungkinkan *live broadcast*, lebih baik untuk *movie* yang panjang. Tetapi tidak bisa streaming semua tipe data, *Data rate movie* harus lebih panjang daripada koneksi yang diijinkan.

D. MJPEG

Motion Joint Photographic Expert Group Format Video ini memiliki kualitas gambar atau image yang dihasilkan suatu kamera sangat baik dikarenakan pixel gambar lebih rapat dan lebih banyak. (*Anonymous, 2006*)

Motion JPEG (M-JPEG) adalah nama informal untuk kelas di mana masing-masing format video yang berhubungan dalam sebuah video digital urutan, secara terpisah dikompresi sebagai JPEG *image*. Awalnya dikembangkan untuk aplikasi *PC multimedia*, M-JPEG sekarang digunakan oleh banyak perangkat *portable* dengan kemampuan *video capture*, seperti kamera digital.

Karakteristik MJPEG:

- Pada *bandwidth* yang rendah, prioritas diberikan untuk resolusi gambar (gambar yang ditransmisikan akan mempertahankan kualitas gambarnya, walaupun beberapa gambar akan rendah kualitasnya).
- Latency* minimum dalam pemrosesan gambar.
- Gambar memiliki ukuran *file* yang konsisten.
- Merupakan format kompresi yang paling banyak digunakan sekarang ini.

Keuntungan dari MJPEG:

- Frame* demi *frame* menawarkan lebih banyak *frame* untuk dilihat pada saat pemutaran.
- Teknologi sederhana.
- Mengurangi waktu *delay* ketika digunakan bersamaan dengan *audio*.

d. Pada *bandwidth* yang rendah, prioritas ditujukan pada resolusi gambar.

e. Lebih mudah digunakan jika menggunakan *photo editing*.

E. Koneksi Internet Pada *Mobile Phone*

Kecepatan *internet* merupakan masalah klasik yang dialami operator. Setiap wilayah dan waktu akan berbeda hasilnya. Pasti akan ada masa lambat dan kencangnya. Tidak bisa selalu stabil. Memang relatif apabila berbicara mengenai kecepatan *internet*. Yang paling umum digunakan masyarakat di Indonesia adalah koneksi GPRS dan 3G.

1. GPRS

GPRS adalah suatu teknologi yang memungkinkan pengiriman dan penerimaan data lebih cepat dibandingkan dengan penggunaan teknologi *Circuit Switch Data* atau CSD. Penggabungan layanan telepon seluler dengan GPRS (General Packet Radio Service) menghasilkan generasi baru yang disebut 2.5G. Sistem GPRS dapat digunakan untuk transfer data (dalam bentuk paket data) yang berkaitan dengan e-mail, data gambar (MMS), *Wireless Application Protocol (WAP)*, dan World Wide Web (WWW).

Kecepatan GPRS tergantung faktor-faktor berikut:

- Konfigurasi dan alokasi *time slot* pada level BTS
- Software* yang dipergunakan
- Dukungan fitur dan aplikasi *mobile device* yang digunakan

Jika menggunakan koneksi GPRS terdapat beberapa alasan yang menyebabkan koneksi yang lambat tergantung dengan karakteristiknya. Berikut adalah karakteristik GPRS :

- Koneksi GPRS sangat dipengaruhi oleh penggunaan komunikasi suara yang dilakukan pada suatu BTS. Komunikasi data (gprs) dilakukan dengan kanal yang sama dengan komunikasi suara (telfon) akibatnya akan terjadi tumpang tindih.
- Komunikasi suara mendapatkan prioritas utama dalam sebuah koneksi data. Jadi jika komunikasi suara sudah mencapai ambang batas maksimum BTS maka akses internet yang sedang berlangsung akan diputus atau tidak mendapat pasokan data sampai jumlah sambungan suara turun lagi.

2. 3G

3G adalah singkatan dari istilah dalam bahasa Inggris: *third-generation technology*. Istilah ini umumnya digunakan mengacu kepada perkembangan teknologi telepon nirkabel (*wireless*). 3G juga berguna untuk menelepon, tetapi dengan 3G, penelepon dan penerima bisa saling bertatap muka.

Sama dengan GPRS, koneksi dengan menggunakan 3G juga memiliki masalah – masalah yang menyebabkan koneksi menjadi lambat tergantung dengan karakteristiknya :

Salah satu masalah dalam kestabilan operasional koneksi 3G berbasis UMTS/WCDMA adalah mengembang dan menciutnya jangkauan BTS Node-B karena naik/turunnya jumlah pemakai dalam suatu BTS yang dikenal sebagai *Cell Breathing*.

Apabila jumlah pemakai meningkat sampai melebihi kapasitas BTS, maka jangkauan sinyal 3G dari BTS secara otomatis akan menyusut. Akibatnya akan terjadi blank spot di tempat yang sebelumnya terjangkau oleh sinyal 3G tetapi letaknya paling jauh dari BTS.

Apabila jumlah pemakai menurun lagi menjadi sesuai dengan kapasitas BTS, maka jangkauan sinyal 3G dari BTS secara otomatis akan kembali mengembang dan kembali menjangkau wilayah yang lebih luas.

Solusi:

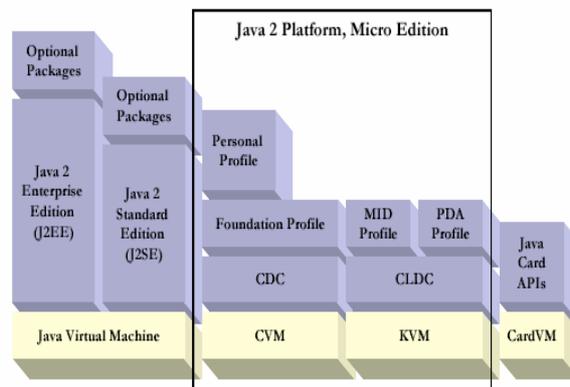
Supaya mendapatkan sinyal 3G yang stabil maka ada beberapa upaya yang bisa dilakukan:

- Lakukan akses *internet* dengan berada selalu dekat BTS.
- Gunakan antenna penguat atau *booster* sinyal supaya “terlihat” dekat oleh BTS.

F. J2ME (Java 2 Platform Micro Edition)

Sun Microsystems mendefinisikan J2ME sebagai “*Java run-time environment*” yang sangat optimal dalam penargetan berbagai macam produk konsumen, termasuk *pager*, telepon selular, *screen-phones*, digital *set-top boxes* dan sistem navigasi pada mobil. J2ME diperkenalkan pada juni 1999 pada konfrensi *JavaOne Developer*. J2ME membawa fungsionalitas dari *Java Language* ke perangkat yang lebih kecil, sehingga memungkinkan mobile device untuk berbagi aplikasi. Dengan J2ME, Sun telah beradaptasi untuk platform *java* pada produknya yang didasari pada perangkat penghitung yang lebih kecil.

J2ME digunakan untuk menjalankan dan mengembangkan aplikasi – aplikasi Java pada perangkat seperti telepon genggam, PDA (*Personal Digital Assistance*) Palm, dan pocket PC. Karena adanya J2ME, yang memungkinkan bagi para pengembang untuk bisa membuat aplikasi *wireless* yang multi platform, yang dapat diimplementasikan pada berbagai merek telepon genggam, yang mendukung aplikasi *Java* [3] (Shalahudin, 2008, p2).



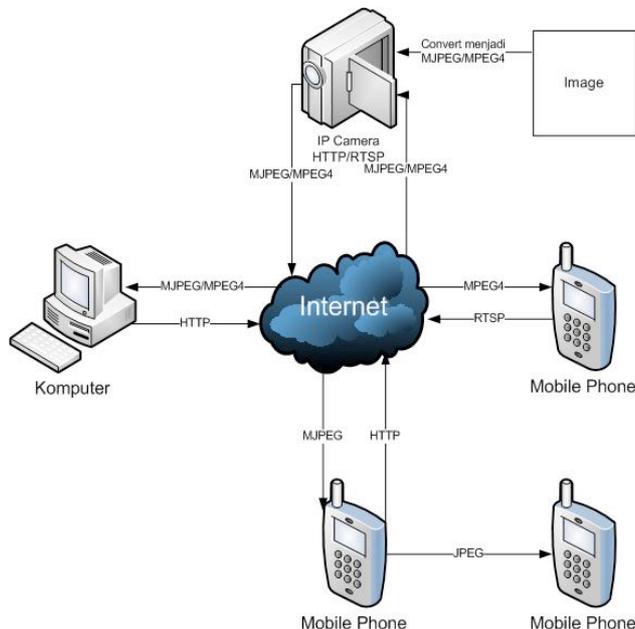
Gambar 2 : Java 2 Micro Edition (J2ME)

III. PEMBANGUNAN PERANGKAT LUNAK

A. Model Konseptual

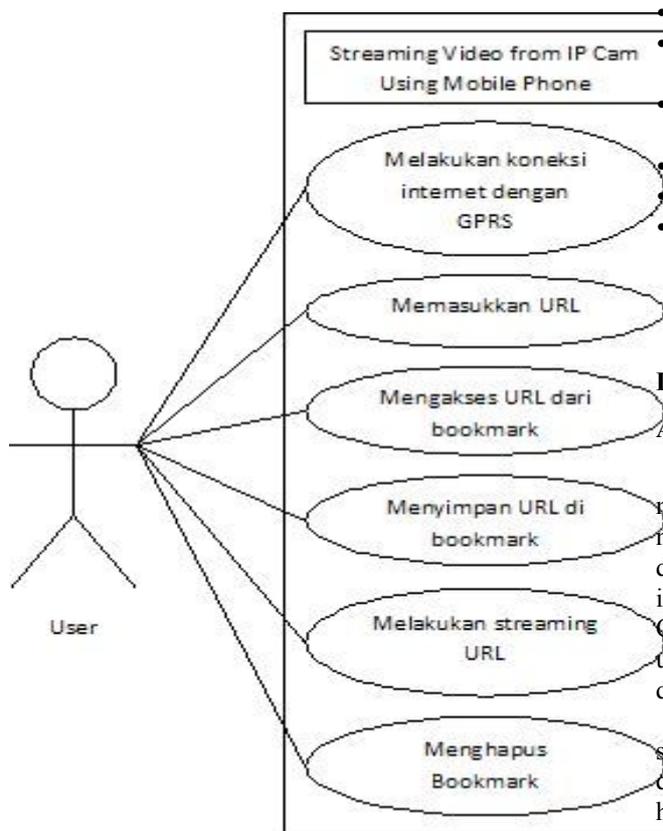
Cara kerja IP Cam

- Kamera menangkap gambar
- Gambar yang ditangkap dirubah menjadi *signal* elektrik
- *Signal* ini dikonversi dari format analog menjadi digital
- *Signal* digital di kompres dan dikirim melalui jaringan



Gambar 3 : Cara Kerja IP Camera

B. Desain model



Gambar 4 : Usecase 1

C. Kebutuhan Sumber Daya

1. Kebutuhan Sumber Daya Perangkat Lunak

Untuk mengimplementasikan rancangan aplikasi dan basis data yang telah dibangun, diperlukan perangkat lunak dengan spesifikasi tertentu.

a. Mobile Phone

- Profile MIDP-2.1
- Configuration CLDC-1.1
- Mobile Media API Version (MMA JSR-135) 1.2
- Didukung 3D graphics (JSR-184) Yes
- Geographical positioning with Java (Location API JSR-179) 1.0
- Midlet dapat dijalankan di background

2. Kebutuhan Sumber Daya Perangkat Keras

Untuk mengimplementasikan rancangan aplikasi dan basis data yang telah dibangun, diperlukan perangkat keras dengan spesifikasi tertentu.

a. IP Camera

Spesifikasi perangkat keras *IP Camera* yang diperlukan untuk implementasi rancangan aplikasi yang berperan sebagai penyedia video untuk dimonitoring melalui mobile phone adalah sebagai berikut :

b. Mobile Phone

Spesifikasi perangkat keras pada mobile phone yang berperan sebagai alat untuk memonitoring IP Camera sebagai berikut :

- Performance 710.1950
- Memiliki layar berwarna (65536 warna)
- Java virtual processor speed 64.5MHz [64.4...64.6]
- As fast as a PIII (without Java compiler) at 1,161MHz [1,159.2...1,162.8]
- Computation performance 422 [421...424]
- Memory read speed 28943KB/s [28846...29040]
- Memory write speed 28696KB/s [28156...29236]
- Memory copy speed with arraycopy() 208266KB/s [206160...210373]

IV. EVALUASI

A. Evaluasi dari Pengembangan

Setelah beberapa bulan skripsi ini dikerjakan, menghasilkan aplikasi monitoring IP Camera melalui mobile phone ini dapat dibilang masih baru di Indonesia. Dengan dibuatnya aplikasi monitoring ini diharapkan dapat membantu para pengguna IP Camera pada sistem keamaana yang digunakannya untuk dapat memonitoring dimana saja tanpa dibatasi waktu dengan mobile phone pengguna.

Untuk melihat hasil dari aplikasi ini, telah dibuat simulasi pada mobile phone Sony Ericsson K660i dan HTC Diamond 2 untuk mengakses IP Camera

<http://itcomm-streets.viewnetcam.com:50001/nphMotionJpeg?Resolution=192x144&Quality=Clarity> melalui protokol RTSP dan dengan aplikasi monitoring yang telah dikembangkan yaitu IP Camera Panasonic milik IT COMM yang dipasang untuk memonitoring jalan Kebun Jeruk dengan detail sebagai berikut :



Gambar 5 : Panasonic BB-HCM581 1

- Simultaneous MPEG-4 dan JPEG
- 42x Zoom (21x Optical & 2x Digital)
- Progressive Scan
- Analog Video Output
- Color Night View Mode (0.09 lux) & CCD Sensor
- SD Memory Card Recording
- Image Transfer Function
- Remote Pan and Tilt Control
- Multi-camera Capability
- Cell Phone Monitoring

Network camera			Buffering	± 21s	± 21s
Zoom	42x zoom (21x optical, 2x digital)	10.38 AM	Frame Relay per Second	22 fps	1,59 fps
Viewing angle	Horizontal—tele: 2.6° (optical) /1.3° (digital), wide: 51° Vertical—tele: 1.9° (optical) /0.9° (digital), wide: 38°				
Pan (horizontal direction)	-175° up to +175°		Buffering	± 18s	± 26s
Tilt (vertical direction)	-120° up to 0° (on a table), 0° up to +90° (on a ceiling)				
Revolving speed	Pan: Max. 300°/sec, Tilt: Max. 200°/sec				
Sensor type	1/4 inch CCD sensor, approx. 320,000 pixels				
Lens focal point	Auto/Manual (40 steps)				
Lens brightness	F1.6 (Wide) – 3.6 (Tele)				
Required light intensity	2 to 100,000 lux (in color night view mode: 0.09 to 100,000 lux)				
Audio					
Audio communication	2-Way half duplex				
Audio compression	ADPCM 32 kbps				
Audio bandwidth	300 Hz - 3.4 kHz				
Audio input	External microphone input terminal				
Audio output	Audio line output terminal for external speaker				
Terminal					
Network interface	Ethernet (10Base-T/100Base-TX)				
External I/O connector	Input: 2, output: 1				
Video output*7	Analog composite (NTSC/PAL)				
Audio output*7	3.5 mm stereo mini jack (output is mono)				
External microphone input	3.5 mm mini jack				
SD Memory Card slot	Full size (operation guaranteed for 2GB, 1GB, 512MB, 256MB, 128MB and 64MB SD Memory Cards)				

Dari table perbandingan diatas dapat disimpulkan bahwa frame relay dari MPEG4 dibanding dengan MJPEG yang telah dikonversi ke JPEG sehingga frame relay-nya lebih sedikit dan delay buffering-nya lebih cepat.

C. Evaluasi Biaya

Evaluasi biaya dilakukan setelah evaluasi waktu dan frame rate selesai.

Gambar 5 : Spesifikasi IP Camera

Simulasi dilakukan pada tanggal 20 Januari 2010 pada jam 10.00 – 12.00 siang dengan menggunakan XL sebagai provider penyedia GPRS.

- Kecepatan : 90,909 Kbps
- Latency : 0,681 detik
- Transfer 100 KB dalam 8,8 detik

B. Evaluasi Waktu dan Frame Rate

Untuk melakukan evaluasi waktu pada aplikasi yang telah dikembangkan maka dilakukan observasi penggunaan aplikasi yang telah dibuat.

Table 1 : Perbandingan Waktu Mengakses

Jam	Aspek	RTSP (MPEG4)	HTTP(MJPEG dikonversi ke JPEG)
10.00 AM	Frame Relay per Second	20 fps	1 fps
	Buffering	± 11s	± 24s
10.12 AM	Frame Relay per Second	26 fps	1,56 fps
	Buffering	± 13s	± 18s
10.26 AM	Frame Relay per Second	32 fps	1,32 fps

Table 2 : Evaluasi Biaya

Lama Akses	Biaya Pulsa yang Tepakai (Rp.)	
	RTSP (MPEG4)	HTTP(MJPEG dikonversi ke JPEG)
15 detik	Rp. 2316.-	Rp. 1205.-
20 detik	Rp. 3680.-	Rp. 2075.-
25 detik	Rp. 4210.-	Rp. 2892.-
30 detik	Rp. 6532.-	Rp. 3780.-

Dari tabel evaluasi perbandingan biaya pemakaian pulsa untuk streaming dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan protokol HTTP yaitu dengan mengkonversi MJPEG ke JPEG lebih murah dibandingkan dengan streaming RSTP.

REFERENCES

- [1]. Tanenbaum, Andrew S. *Computer Networks, Fourth Edition*. s.l. : Prentice Hall, 2003. 0-13-066102-3.
- [2]. Stallings, William. *Data and Computer Communications 6th*. Hong Kong : Pearson Education Asia Pte.Ltd, Quarry Bay, 2001. 979-9549-05-1.
- [3]. Iness, Greg. [Online] 2009. <http://www.networkwebcams.com/ip-camera-learning-center/>.
- [4]. Shalahuddin, M. dan Rossa A.S. *Pemograman J2ME Belajar Cepat Pemograman Perangkat Telekomunikasi Mobile*. Bandung : Informatika, 2008. 978-97-1153-46-1.
- [5]. Supardi, Yuniar. *Pemograman Handphone Dengan J2ME*. Jakarta : PT.Elex Media Komputindo, 2008. 978- 979-27-4135-3.