

Aplikasi Security Surveillance System Menggunakan Webcam dan HP dengan Fasilitas General Packet Radio Services dan MMS

Andreas Handoyo¹, Resmana Lim², Sugianto¹

¹ Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Informatika, Universitas Kristen Petra

² Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236

Email: handoyo@peter.petra.ac.id, resmana@peter.petra.ac.id

Abstrak

Handphone telah berubah dari alat telekomunikasi biasa menjadi alat serbaguna yang mempunyai berbagai fasilitas. Selain untuk berkomunikasi handphone juga dapat digunakan sebagai koneksi internet (lewat fasilitas GPRS) dan pengiriman gambar (lewat fasilitas MMS). Pada pembuatan penelitian ini akan dikembangkan security surveillance system yang memungkinkan user untuk memantau keadaan ruangan dari jarak jauh. Security surveillance system akan menggunakan webcam yang akan mengirimkan MMS kepada user secara otomatis jika terdeteksi adanya suatu gerakan. Security surveillance system dibuat dengan menggunakan program Visual Basic dan Java. Berdasarkan hasil pengujian sistem, maka dapat disimpulkan bahwa security surveillance system yang dibuat telah mampu bekerja dengan baik. Tetapi penggunaan GPRS dan MMS belum cocok untuk diimplementasikan di Indonesia. Hal ini disebabkan karena buruknya jaringan infrastruktur layanan GPRS dan MMS di Indonesia.

Kata kunci: *motion detection, security surveillance system, MMS, GPRS.*

Abstract

Mobile phone has changed from an ordinary telecommunication device into a multi-purpose device with various capabilities. Besides working as a communication device, a mobile phone can also be used as a internet connection (via GPRS) and a picture sender and receiver (via MMS). In this research, we will develop a Security Surveillance System which enables the user to monitor condition from a room from a long distance. This security surveillance system use webcam and will send an MMS to the user automatically, if a motion is detected. This system is implemented using Visual Basic and Java programming languages. According to our test results, we conclude that this Security Surveillance System running well. But system using GPRS and MMS still not suitable to be implemented in Indonesia. This is due to the poor network infrastructure of the GPRS and MMS services in Indonesia. In the future, if the infrastructure of the GPRS and MMS services in Indonesia is working properly, this system is quite reliable as security surveillance system.

Keywords: *motion detection, security surveillance system, MMS, GPRS.*

Pendahuluan

Pada era globalisasi ini teknologi telekomunikasi dan informasi telah berkembang sangat pesat terutama peralatan telekomunikasi mobile yaitu handphone. Dimana handphone telah berubah dari alat telekomunikasi biasa menjadi alat serba guna yang mempunyai berbagai fasilitas seperti hubungan internet, pengiriman gambar, bermain game, memutar lagu, dsb. Teknologi handphone telah mendukung layanan Multimedia Messaging Service (MMS) dan General Packet Radio Service (GPRS). Dengan fasilitas MMS maka pemilik handphone tersebut dapat menerima informasi dengan lebih lengkap karena MMS dapat mengirim data berupa gambar, suara dan teks sekaligus.

Pada penelitian ini dibuat suatu aplikasi pemantauan ruangan melalui webcam yang terhubung ke komputer dengan infrared, bila terdapat gerakan dalam ruangan yang tertangkap oleh webcam maka webcam akan mengambil gambar tersebut dan mengirimkan via MMS ke handphone user. Seperti dapat dilihat pada gambar 1.

Pada penelitian ini akan digunakan platform yaitu pemrograman dengan Visual basic 6.0 dan Jbuilder Personal 9. Tools yang digunakan adalah VideoOCX [5], Nokia MMS library [3] dan JWAP protocol stack [1][2][4]. Tipe gambar yang disimpan dan dikirimkan memiliki format JPG (*.JPG). Fasilitas-fasilitas yang terdapat pada security surveillance system ini adalah :

- Motion detection, digunakan untuk mendeteksi adanya gerakan yang terjadi kemudian melakukan capture gambar. Gambar yang di-capture disimpan ke dalam sebuah folder backup. Nama

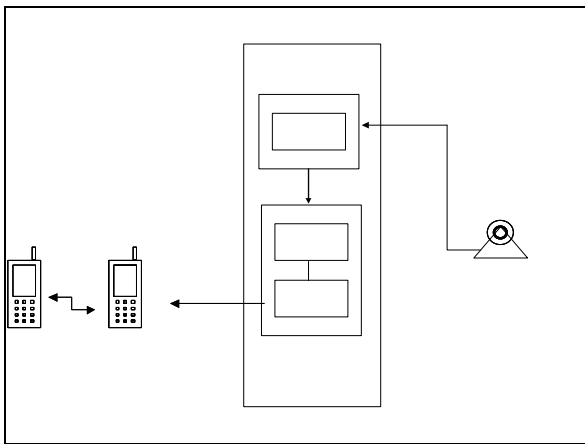
Catatan: Diskusi untuk makalah ini diterima sebelum tanggal 1 Desember 2005. Diskusi yang layak muat akan diterbitkan pada Jurnal Teknik Elektro volume 6, nomor 1, Maret 2006.

file yang disimpan sesuai dengan tanggal dan waktu gambar tersebut di-capture.

- Menu history yang untuk mengetahui status pesan yang dikirimkan.
- Pengiriman gambar dari PC ke handphone atau e-mail address secara otomatis.

Desain Sistem

Secara garis besar security surveillance system terdiri dari modul program motion detection dan modul program pengiriman MMS. Desain sistem dari security surveillance system dapat dilihat pada Gambar1.



Gambar 1. Desain Sistem dari Security Surveillance System

Secara singkat, cara kerja sistem ini dapat digambarkan sebagai berikut :

- Webcam yang akan merekam gambar dan mengirimkannya ke PC.
- PC akan memproses gambar-gambar tersebut untuk menentukan terjadinya gerakan kemudian mentransfer data berupa gambar tersebut ke sebuah handphone.
- Dari handphone tersebut maka penerima akan menerima gambar tersebut melalui Multimedia Messaging Service (MMS) yang difasilitasi oleh teknologi General Packet Radio Services (GPRS).

Adapun spesifikasi hardware dan software yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Handphone :
- Nokia 3660 (untuk mengirimkan MMS)
 - Samsung SGHX 100 (untuk menerima MMS)
- Webcam Philips PCVC730K ToUcam Fun :
- Sensor : CMOS
 - Pixels : 640 (H) x 480 (V)
 - Still image resolution : 800 (H) x 600 (V)
 - Illumination : < 5 lux

- Integrated lens : F2.0
- Frames/second (fps) : up to 30

Notebook:

- Intel Centrino 1,4 GHz dengan memory 256MB
- Integrated infrared device
- Borland Jbuilder9 Personal Edition
- Visual Basic 6
- VideoOCX
- JWAP Protocol stack
- Nokia MMS Java Library

Motion Detection

Program motion detection dibuat dengan bantuan VideoOCX[5] seperti terlihat pada gambar 2. Program motion detection ini akan mendeteksi adanya gerakan dengan cara sebagai berikut:

- Pertama-tama video image akan menampilkan gambar/image yang ditangkap oleh webcam (berupa color image).
- Video image (berupa color image) yang ditangkap ini kemudian diubah menjadi gray image. Dengan tujuan untuk memudahkan pemrosesan image.
- Bila timbul suatu image baru yang ditangkap oleh webcam maka program akan menghitung perbedaan yang terjadi antara dua image dengan cara melakukan penghitungan nilai rata-rata dari semua nilai grayvalue dalam suatu gambar yang dapat disebut juga sebagai mean.
- Nilai mean yang didapat akan dibandingkan dengan nilai threshold yang ditentukan oleh user. Suatu Nilai threshold dipakai sebagai acuan agar webcam mulai meng-capture gambar. Jadi threshold adalah batasan nilai mean dimana webcam mulai meng-capture gambar. Semakin kecil batas nilai threshold maka motion detection akan semakin sensitif. Sedangkan rumus dari nilai mean yang dipakai adalah :

$$\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^l |(pixel(i,j)_t - pixel(i,j)_{t-1})|$$

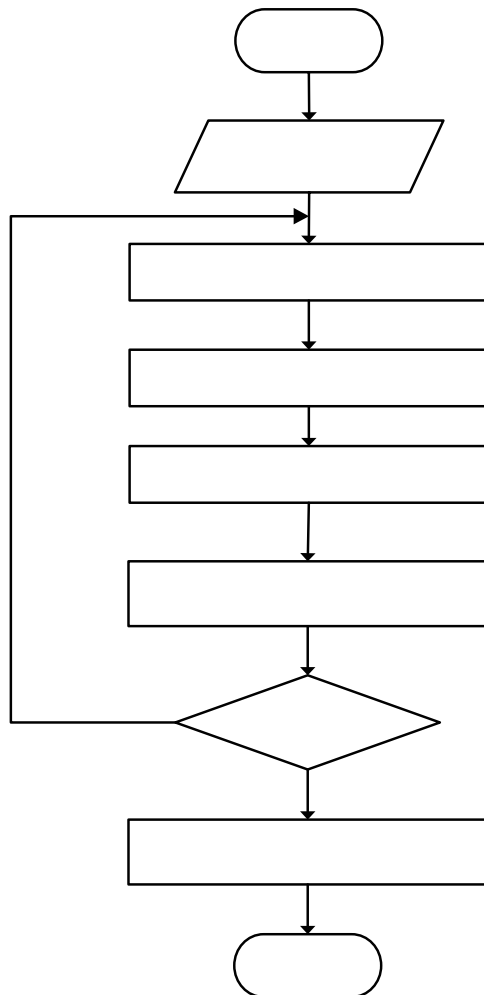
$$\text{Mean} = \frac{\quad}{P \times l}$$

Keterangan :

p = panjang frame (pixel)

l = lebar frame (pixel)

- Jika nilai mean melebihi batas nilai threshold yang ditentukan maka image akan di-capture dan disimpan pada folder yang telah ditentukan.



Gambar 2. Flowchart Motion Detection

Pengiriman MMS

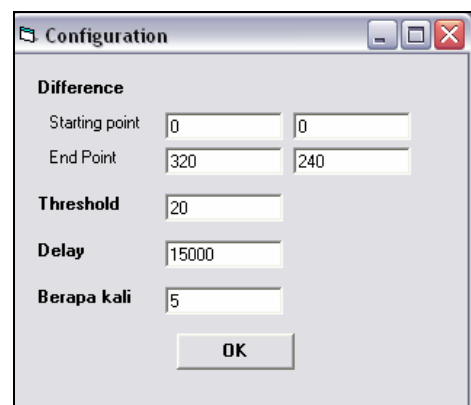
Pengiriman MMS dibuat dengan bantuan Nokia MMS java library [3] dan JWAP protocol stack [1][2][4]. Untuk dapat mengirimkan pesan MMS terlebih dahulu dilakukan pembuatan pesan MMS. Pembuatan pesan MMS bertujuan untuk menyiapkan dan mengatur header (berisi nomor handphone pengirim, nomor handphone penerima dan subyek) dan isi dari pesan MMS yang akan dikirimkan. Setelah MMS message selesai dibuat maka yang perlu dilakukan selanjutnya adalah mengirimkan MMS tersebut. Berikut adalah langkah-langkah pengiriman MMS :

- Program Pengiriman MMS akan mengadakan koneksi ke WAP gateway.
- Setelah koneksi ke WAP gateway tercapai maka program pengiriman MMS akan mengirimkan MMS sebagai content dari sebuah WSP (Wireless Session Protocol) POST.
- Program Pengiriman MMS akan memutuskan koneksi ke WAP gateway.
- WAP gateway akan mengirimkan pesan tersebut ke MMSC.

- Setelah MMSC menerima pesan maka MMSC akan mengirimkan sinyal kepada pengirim. Handphone pengunjung akan tercantum "message sent".
- MMSC akan menggunakan WAP PUSH untuk mengirimkan pesan ke penerima bahwa ada pesan MMS baru.
- Dengan mengasumsikan bahwa handphone penerima sudah di-setting untuk menerima pesan MMS, maka handphone penerima akan mengadakan sebuah koneksi ke WAP gateway.
- Penerima mengirimkan sinyal WSP GET kepada WAP gateway untuk men-download pesan MMS.
- WAP gateway mendownload pesan MMS dari MMSC.
- Pesan MMS dikirim kepada penerima sebagai content dari WSP GET RESPONSE melalui koneksi WAP yang sama.
- Setelah pesan MMS selesai di-download maka penerima memutuskan koneksi ke WAP gateway.
- MMSC menggunakan WAP PUSH untuk memberitahukan kepada pengirim MMS bahwa pesan tersebut sudah terkirim. Pada handphone pengirim akan tertulis "Message Delivered".

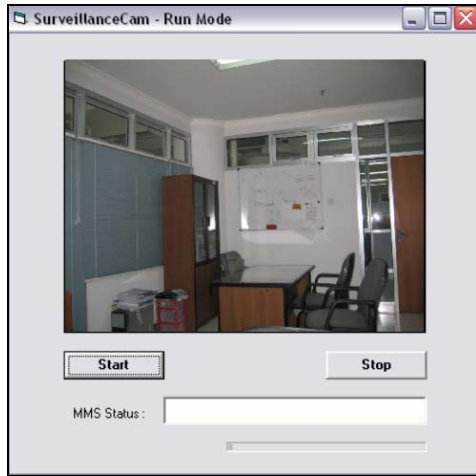
Implementasi Sistem

Pada tahap awal dilakukan setting pada menu configuration seperti terlihat pada Gambar 3. Difference adalah batas bagian dari gambar yang akan dilakukan surveylance. Threshold adalah batasan nilai mean dimana webcam mulai meng-capture gambar bila nilainya melebihi dari setting. Delay adalah batasan waktu aplikasi akan melakukan perbandingan dan pengambilan gambar setiap pengambilan gambar yang sebelumnya sehingga pengambilan gambar yang sama tidak dilakukan berulang-ulang. Berapa kali adalah proses pengambilan gambar setiap kali nilai threshold tercapai dilakukan berapa kali.



Gambar 3. Tampilan Menu Konfigurasi

Setelah dilakukan konfigurasi program surveillance dapat dijalankan, seperti terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Menu surveillance yang dilakukan Webcam

Bila terdapat gerakan yang melebihi threshold yang telah ditentukan maka dilakukan pengiriman MMS seperti terlihat pada gambar 5.



Gambar 5. Pengiriman MMS

Setelah dilakukan pengujian terhadap sistem maka didapatkan hasil seperti dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem

| Pengirim | Penerima | Hasil Pengujian | Keterangan |
|-------------------------------|------------------------------------|---|--|
| Nokia 3660 Kartu : IM3 | Samsung SGHX100 Kartu : IM3 | Dari 5 kali pengujian : 3 kali sukses, 2 kali gagal | 2 kali gagal karena MMS Post timeout |
| Nokia 3660 Kartu : IM3 | Samsung SGHX100 Kartu : Simpati | Dari 5 kali pengujian : 5 kali gagal | 3 kali gagal karena HP penerima tidak bisa retrieve pesan MMS yang dikirim |
| Nokia 3660 Kartu : IM3 | handojo@petra.ac.id | Dari 5 kali pengujian : 5 kali sukses | |
| Nokia 3660 Kartu : Simpati | Samsung SGHX100 Kartu : IM3 | Dari 5 kali pengujian : 5 kali gagal | 5 kali gagal karena hubungan ke WAP gateway gagal |
| Nokia 3660 Kartu : Simpati | handojo@petra.ac.id | Dari 5 kali pengujian : 5 kali gagal | Hubungan ke WAP gateway gagal |

Pada pengujian pengiriman MMS, tingkat keberhasilan pengiriman MMS hanya 32% disebabkan karena kualitas layanan MMS dan GPRS yang masih kurang reliable. Hal ini dapat diketahui dengan cara mengirimkan MMS dari handphone ke handphone yang juga sering gagal. Untuk pengujian filesize yang dilakukan untuk mengetahui hubungan antara besarnya pesan MMS yang dikirimkan dengan prosentase keberhasilan pengiriman MMS ke HP penerima. Hasil pengujian filesize dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Filesize

| Filesize | Jumlah pengujian | Hasil |
|----------|------------------|-----------------|
| < 10 KB | 10 kali | 8 kali berhasil |
| 10–20 KB | 10 kali | 3 kali berhasil |
| > 20 KB | 10 kali | 1 kali berhasil |

Hasil pengujian filesize membuktikan bahwa jika filesize yang dikirim semakin kecil maka prosentase keberhasilan untuk mengirimkan pesan MMS semakin besar. Pengujian motion detection dilakukan untuk mengetahui kemampuan webcam untuk melakukan pengenalan motion detection. Hasil pengujian motion detection dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Motion Detection

| Kecepatan Gerakan | Threshold | Jumlah Pengujian | Hasil |
|-------------------|-----------|------------------|------------------|
| 0.5 meter / detik | 25 | 10 kali | 10 kali berhasil |
| 1 meter / detik | 25 | 10 kali | 8 kali berhasil |
| 2 meter / detik | 25 | 10 kali | 0 kali berhasil |
| 0.5 meter / detik | 15 | 10 kali | 10 kali berhasil |
| 1 meter / detik | 15 | 10 kali | 10 kali berhasil |
| 2 meter / detik | 15 | 10 kali | 4 kali berhasil |

Pengujian kecepatan gerakan dilakukan dengan menggunakan menciptakan gerakan yang kemudian diukur dengan jarak dan waktu sehingga menghasilkan kecepatan gerakan (meter/detik). Dari hasil pengujian motion detection, semakin cepat suatu gerakan maka akan sulit terdeteksi oleh program motion detection. Jika nilai threshold diturunkan kemungkinan program motion detection untuk mendeteksi adanya gerakan yang cepat semakin besar.

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

- Jika ingin menangkap gerakan yang cepat maka threshold yang ada dapat diturunkan sesuai dengan kebutuhan. Dengan threshold 15 security surveillance system sudah dapat mendeteksi adanya gerakan dengan kecepatan 1 meter/detik seperti terlihat pada tabel 3.
- Security surveillance system dapat mengirimkan MMS dengan tujuan handphone atau alamat e-mail

- Prosentase berhasil tidaknya pengiriman MMS sangat ditentukan oleh besar kecilnya data yang dikirim. Dalam pengujian filesize, besar filesize yang paling cocok untuk pengiriman MMS adalah kurang dari 10 kb.
- Dengan tingginya tingkat kegagalan pengujian pengiriman melalui layanan jaringan MMS dan pengujian pengiriman melalui e-mail dimana prosentase keberhasilan hanya 32 persen. Disimpulkan bahwa kualitas jaringan infrastruktur layanan GPRS dan MMS masih kurang memadai, terutama layanan antar operator. *Security surveillance system via MMS* kurang cocok diimplementasikan di Indonesia karena layanan MMS dan GPRS yang masih kurang memadai.

Daftar Pustaka

- [1] Bender, Nico, *JWAP Protocol Stack*, 2002, <http://sourceforge.net>
- [2] Flanagan, David. *Java In A Nutshell*. 2nd ed. Cambridge: O'Reilly, 1997
- [3] *Nokia MMS Java Library*, <http://www.forum.nokia.com>
- [4] Rickyanto, Isak. *Dasar Pemrograman Berorientasi Objek dengan JAVA2 (JDK1.4)*. Yogyakarta : ANDI, 2003
- [5] VideoOCX, *Video Capture and Image Processing Capabilitie*, <http://www.videoocx.de>