

PENDETEKSIAN GERAKAN MENGGUNAKAN INTERNET PROTOCOL CAMERA BERBASIS WEB

Satriawaty Mallu

STMIK Profesional

Jl. A. P. Pettarani No. 27 Makassar

mssatriawaty@gmail.com

Abstrak

Pemantauan merupakan salah satu bagian dari tindakan pengamanan, pemantauan rumah dapat dilakukan dengan menggunakan jaringan internet. Teknologi CCTV (*Closed Circuit Television*) semakin mempermudah seorang pengguna dalam melakukan pengawasan dan pemantauan suatu ruangan.

Kamera-kamera CCTV yang dijual di pasaran, masih banyak menggunakan teknologi analog dan konvensional, yaitu menggunakan kabel *coaxial*. Konsekuensi dari hal tersebut, dibutuhkan biaya khusus untuk instalasi pengkabelan sistem CCTV, selain berharga mahal, instalasinya membutuhkan penanganan lebih, karena kabel data gambar dan kabel sinyal kendali tidak dapat dijadikan satu. CCTV tidak dapat melakukan pengiriman SMS melalui media komunikasi seperti ponsel maupun modem. Oleh karenanya, untuk mengontrol keamanan ruangan dengan alat CCTV tidak dapat dilakukan secara *real time* (waktu saat ini), selain itu CCTV tidak dapat bekerja pada ruangan yang gelap tanpa pencahayaan yang memadai.

Penelitian ini bertujuan merancang suatu sistem keamanan yang mampu melakukan pendeteksian gerakan objek yang dapat bekerja secara kontinyu menggunakan kamera pemantau. Kamera pemantau yang digunakan untuk melakukan pemantauan tersebut adalah *Internet Protocol Camera (IP Camera)*.

Hasil dari penelitian ini membangun sebuah sistem keamanan pendeteksian gerakan menggunakan *IP Camera* berbasis web sehingga dengan mudah dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Sistem yang dihasilkan memiliki kemampuan mendeteksi gerakan, sistem juga mampu menyimpan gambar dan video ketika terdeteksi gerakan yang

mencurigakan. Selain itu, sistem ini juga memiliki beberapa fitur lain seperti peringatan alarm dan sms (*short message service*).

Kata kunci : Deteksi Gerak, *IP Camera*, *Web*

Abstract

Monitoring is one part of the precautions, home monitoring can be done using the Internet network. Technology CCTV (Closed Circuit Television) make it easier for a user to conduct surveillance and monitoring of a room.

CCTV cameras on the market, many still use analog technology and conventional, using coaxial cable. The consequence of this, it takes a special fee for wiring installation of CCTV systems, in addition to expensive, the installation requires more handling, because the image data cable and signal cable can not be used as a control. CCTV is not sending SMS through communication media such as mobile phones and modems. Therefore, for security control room with tool CCTV can not be done in real time (the current time), other than that CCTV can not work in a dark room without adequate lighting. This research aims to design a security system that is able of detecting the movement of objects that can work continuously using the camera monitors. Monitoring cameras used to conduct such monitoring is Internet Protocol Camera (IP Camera). Results from this study to build a security system using IP camera motion detection web-based so that it can easily be accessed anytime and anywhere. The resulting system has the ability to detect motion, the system is also able to store images and video when motion is detected suspicious. In addition, this system also has several other features such as warning alarms and SMS (short message service).

Keywords : *motion detection, IP Camera, Web*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi terutama komputer membuat hampir semua pengolahan data dan informasi telah dilakukan dengan komputer. Penggunaan komputer sebagai alat bantu menjaga keamanan bukan hal baru terutama hadirnya di pasaran sistem keamanan berbasis CCTV (*Closed Circuit Television*). CCTV merupakan alat pengawas terus menerus dan tidak mengenal lelah, fungsi utama dari CCTV adalah dapat merekam atau memonitor area tertentu ketika petugas keamanan tidak berada di area tersebut. Ketika CCTV kamera dapat menjalankan fungsi tersebut pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab dapat dengan mudah mengambil kaset yang berada dalam decoder/DVR sehingga barang bukti bisa lenyap.

CCTV membutuhkan beragam kabel untuk menghubungkan kamera dengan decoder/DVR dan kadang dapat mengganggu estetika tempat pemasangan, banyak gedung publik saat ini yang dilengkapi dengan sistem monitoring ruangan dengan menggunakan kamera CCTV. Kamera-kamera CCTV yang dijual di pasaran, masih banyak menggunakan teknologi analog dan konvensional, yaitu menggunakan kabel *coaxial*. Konsekuensi dari hal tersebut, dibutuhkan biaya khusus untuk instalasi pengkabelan sistem CCTV, selain berharga mahal, instalasinya membutuhkan penanganan lebih, karena kabel data gambar dan kabel sinyal kendali tidak dapat dijadikan satu. CCTV tidak dapat melakukan pengiriman SMS melalui media komunikasi seperti ponsel maupun modem. Oleh karenanya, untuk mengontrol keamanan ruangan dengan alat CCTV tidak dapat dilakukan secara real time (waktu saat ini), selain itu CCTV tidak dapat bekerja pada ruangan yang gelap tanpa pencahayaan yang memadai. Oleh karena itu sebaiknya dirancang suatu sistem keamanan yang mampu melakukan pendeteksian gerakan objek yang dapat bekerja secara kontinyu menggunakan kamera pemantau. Salah satu kamera pemantau yang dapat digunakan untuk melakukan pemantauan tersebut adalah *Internet Protocol Camera (IP Camera)*.

Dalam hubungannya dengan teknologi pemantauan melalui jaringan internet, *IP Camera* adalah salah satu pilihan yang tepat. Kombinasi antara jaringan internet dan *IP Camera* menghasilkan sebuah kamera pemantau sederhana yang dapat diakses secara langsung melalui internet. Kamera IP berfungsi sebagai sensor gerak, di mana kamera akan

mulai merekam pada saat terdeteksi gerakan dari suatu objek dan akan memberikan peringatan dini. Di mana kamera tersebut dihubungkan dengan suatu server yang berfungsi menyimpan semua histori hasil rekaman dari pemantauan kamera. Pada saat pengguna ingin melihat semua histori pemantauan, bahkan melakukan pengaturan terhadap kamera yang ada, maka tidak perlu mengakses langsung kamera namun melalui web yang telah dirancang untuk antarmuka dari pengguna dengan kamera pemantau. Peringatan akan diberikan jika ada gerakan yang terdeteksi, berupa alarm dan SMS (*short messages service*). Atau jika pengguna ingin melihat gerakan yang dimaksud maka pengguna dapat mengakses website yang telah disediakan.

Keunggulan utama *IP Camera* terletak pada teknologi yang memungkinkan untuk mengakses kamera dari mana saja diseluruh dunia asalkan tersedia layanan internet di kedua sisi, media *viewing* dapat berupa *internet browser* ataupun aplikasi *smartphone*.

II. PENELITIAN TERKAIT

Beberapa penelitian yang pernah dilakukan tentang deteksi gerak menggunakan IP Camera antara lain yang berjudul “Aplikasi Webcam untuk mendeteksi gerakan suatu objek” (Ervika Pramu Shinta dkk), dalam penelitian ini dibuat sebuah aplikasi deteksi gerak menggunakan metode perubahan piksel, Metode deteksi tepi yang dipakai adalah deteksi tepi Sobel, dengan Bahasa pemrograman bahasa pemrograman C#. serta Webcam tidak bergerak ke segala arah, hanya mengarah pada suatu objek yang akan diamati.

Peneliti lain yang sebelumnya yaitu tentang “Motion detection/deteksi gerakan dengan Delphi memanfaatkan komponen *Video grabber (Share ware Version)*”, Taufik Adi Sanjaya, dalam penelitian ini dijelaskan bahwa deteksi gerakan (*Motion detection*), merupakan aplikasi yang dapat dipergunakan sebagai sistem pemantau ataupun sistem pengaman pada sebuah ruang tertentu, sebagai contoh ruang brankas uang pada sebuah organisasi tertentu, semisal bank, pada jam – jam tertentu ruangan ini harus kosong tanpa ada orang di dalamnya, sebagai aplikasi pengamanan, aplikasi ini dapat dikembangkan dengan fasilitas pengiriman sms kepada pihak-pihak yang berkaitan ketika terdeteksi adanya gerakan. Aplikasi ini dapat pula dikembangkan dengan fasilitas otomatis merekam video jika terdeteksi

adanya gerakan pada video *preview* yang ditangkap kamera sebagai inputan system.

Penelitian (Ihsan Zul) dengan judul “Deteksi Gerak dengan Menggunakan Metode *Frame Differences* pada *IP Camera*”. Penelitian ini mengajukan pendeteksian gerak dari citra yang ditangkap dengan menggunakan *IP camera*. Pendeteksian gerak dengan metode *frame differences* ini dianalisis dengan melakukan modifikasi proses komputasi dan citra yang akan dideteksi. Hasil perancangan ini diharapkan menghasilkan pengaturan yang tepat untuk algoritma pendeteksian gerak. Algoritma tersebut dipasang pada aplikasi pemantau rumah berbasis web yang menggunakan *IP Camera*.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah sistem yang dirancang dilengkapi dengan fasilitas pendeteksian gerak yang berguna untuk mendeteksi gerakan atau perubahan gambar, sehingga apabila terjadi suatu gerakan dalam ruangan, akan secara otomatis merekam lalu membunyikan alarm dan mengirimkan gambar melalui e-mail sehingga pengguna menerima dalam bentuk notifikasi via sms, Aplikasi yang dibuat menggunakan metode SAD dan bahasa pemrograman PHP.

III. KAJIAN LITERATUR

III.1 IP address

Konsep dasar pengalamatan di internet adalah awalan (prefix) pada IP address dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pemilihan rute paket data ke alamat tujuan. Misalnya, 16 bit pertama menandakan jaringan PT Jaya, 20 bit pertama menandakan jaringan pada kantor Administrasi perusahaan yang sama, 26 bit pertama menandakan segmen jaringan Ethernet pada kantor tersebut, dan keseluruhan 32 bit menandakan interface komputer tertentu pada jaringan Ethernet tersebut. Pembagian kelas IP address terlihat pada table 1.

Bit pertama IP Address kelas A adalah 0, dengan panjang net ID 8 bit dan panjang host ID 24 bit. Jadi byte pertama IP address kelas A mempunyai range dari 0-127. Jadi pada kelas A terdapat 127 *network* dengan tiap *network* dapat menampung sekitar 16 juta host (255x255x255). IP address kelas A diberikan untuk jaringan dengan jumlah host yang sangat besar.

Table 1 Kelas IP Address

IP address class	IP address range (First Octet Decimal Value)
Class A	1-126 (00000001-01111110) *
Class B	128-191 (10000000-10111111)
Class C	192-223 (11000000-11011111)
Class D	224-239 (11100000-11101111)
Class E	240-255 (11110000-11111111)

Dua bit IP address kelas B selalu diset 10 sehingga byte pertamanya selalu bernilai antara 128-191. Network ID adalah 16 bit pertama dan 16 bit sisanya adalah host ID sehingga kalau ada komputer mempunyai IP address 192.168.26.161, network ID = 192.168 dan host ID = 26.161. Pada IP address kelas B ini mempunyai range IP dari 128.0.xxx.xxx sampai 191.155.xxx.xxx, yakni berjumlah 65.255 network dengan jumlah host tiap network 255 x 255 host atau sekitar 65 ribu host.

IP address kelas C mulanya digunakan untuk jaringan berukuran kecil seperti LAN. Tiga bit pertama IP address kelas C selalu diset 111. Network ID terdiri 24 bit dan host ID 8 bit sisanya sehingga dapat terbentuk sekitar 2 juta *network* dengan masing-masing network memiliki 256 host.

IP address kelas D digunakan untuk keperluan *multicasting*. 4 bit pertama IP address kelas D selalu diset 1110 sehingga byte pertamanya berkisar antara 224-247, sedangkan bit-bit berikutnya diatur sesuai keperluan *multicast group* yang menggunakan IP address ini. Dalam *multicasting* tidak dikenal istilah network ID dan host ID.

IP address kelas E tidak diperuntukkan untuk keperluan umum. 4 bit pertama IP address kelas ini diset 1111 sehingga *byte* pertamanya berkisar antara 248-255.

III.2 Pengertian Citra

Citra adalah gambar dua dimensi yang dihasilkan dari gambar analog dua dimensi yang kontinu menjadi gambar diskrit melalui proses *sampling*. Teknologi dasar untuk menciptakan dan menampilkan warna pada citra digital berdasarkan pada penelitian bahwa sebuah warna merupakan kombinasi dari tiga warna dasar, yaitu merah, hijau, dan biru (*Red, Green, Blue, RGB*) (Edy Mulyanto, 2009).

III.2.1 Citra Analog

Analog berhubungan dengan hal yang kontinu dalam satu dimensi, contohnya adalah bunyi diwakili dalam bentuk analog, yaitu suatu getaran gelombang udara yang kontinu dimana kekuatannya diwakili sebagai jarak gelombang. Hampir semua kejadian alam boleh diwakili sebagai perwakilan analog seperti bunyi, cahaya, air, elektrik, angin dan sebagainya. Jadi citra analog adalah citra yang terdiri dari sinyal – sinyal frekuensi elektromagnetis yang belum dibedakan sehingga pada umumnya tidak dapat ditentukan ukurannya (Edy Mulyanto, 2009).

III.2.2 Citra Digital

Citra digital adalah citra yang terdiri dari sinyal–sinyal frekuensi elektromagnetis yang sudah di-sampling sehingga dapat ditentukan ukuran titik gambar tersebut yang pada umumnya disebut piksel. Citra digital adalah citra yang dinyatakan secara diskrit (tidak kontinu), baik untuk posisi koordinatnya maupun warnanya. Dengan demikian, citra digital dapat digambarkan sebagai suatu matriks, di mana indeks baris dan indeks kolom dari matriks menyatakan posisi suatu titik di dalam citra dan harga dari elemen matriks menyatakan warna citra pada titik tersebut. Dalam citra digital yang dinyatakan sebagai susunan matriks seperti ini, elemen–elemen matriks tadi disebut juga dengan istilah piksel yang berasal dari kata *picture element* (pixel) (Edy Mulyanto, 2009).

III.3 Deteksi Gerak

Mekanisme pendeteksian gerak dimulai dari penentuan citra referensi dengan citra pembanding. Citra pembanding dianggap sebagai kondisi normal sebuah ruangan. Citra tersebut dibandingkan dengan kondisi setelah dilakukan penangkapan citra. Proses penangkapan citra dilakukan secara berkala disesuaikan dengan kebutuhan sistem. Penelitian yang dilakukan dengan menerapkan konsep SAD (Eko Hari Atmoko, 2012).

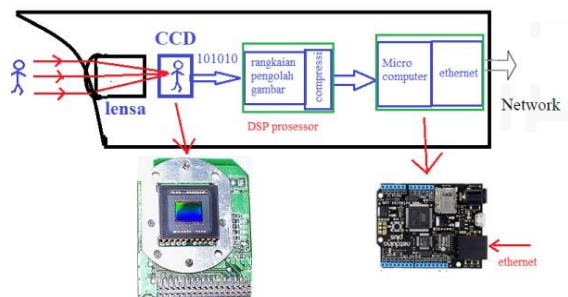
SAD merupakan singkatan dari *Sum of Absolute Difference*. SAD inilah yang digunakan untuk menyatakan ada atau tidaknya pergerakan suatu pasang citra. SAD dianalisis berdasarkan piksel-piksel perbedaan antara dua citra yang dibandingkan. Citra referensi yang disesuaikan menurut kondisi lingkungan, jika kondisi malam, maka referensi yang digunakan adalah referensi saat malam hari. Model referensi ini dikembangkan adaptif dengan kondisi lingkungan objek atau area.

Dalam melakukan pencitraan hasil deteksi gerak melalui IP camera, berikut beberapa alat yang dapat digunakan:

III.4 Internet Protocol (IP) Camera

IP Camera adalah kamera yang sudah memiliki *IP address* sehingga dapat berfungsi sebagai layaknya komputer yang berada di jaringan LAN. Kamera jenis ini dapat berdiri sendiri tanpa Caed atau bantuan alat lain untuk terintegrasi dalam media digital komputer (HDD), Kamera jenis ini memiliki jenis penyimpanan yang lebih kecil (MPEG4). Serta dapat diakses dimanapun asalkan jaringan LAN atau komputer server induknya sudah terkoneksi dengan Internet dan memiliki IP Publik sehingga dapat dilihat semua jenis browser internet yang ada (Samuel Mahatma Putra, 2010).

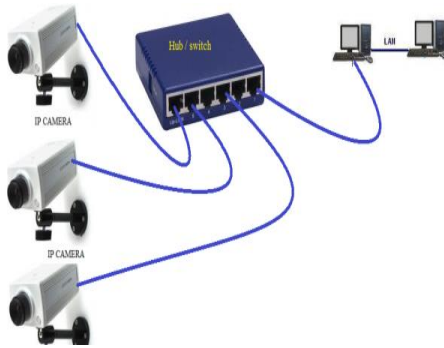
Ketersediaan jaringan akses LAN, penggunaan kabel UTP/jaringan, ketersediaan HUB serta *repeater* tiap 100=150M merupakan persyaratan yang harus disiapkan di luar kestabilan transfer data jaringan. *IP Camera* biasanya ditempatkan bersama-sama dengan perekam video digital (DVR) atau jaringan perekam video (NVR) untuk membentuk sistem pengawasan video. Dilakukan untuk meningkatkan keamanan baik untuk keamanan pada perusahaan maupun tempat pribadi seperti rumah. Gambar 1 menampilkan blok diagram IP Camera.



Gambar 1. Blok IP Camera



Gambar 2. Jenis-jenis IP Camera

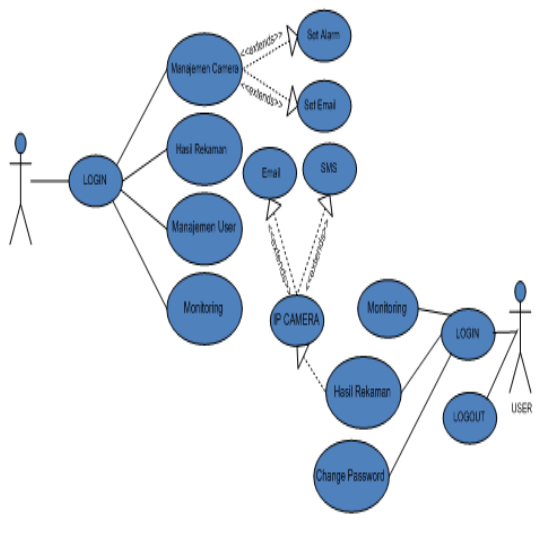


Gambar 3 Jaringan IP Camera Sederhana

IV. RANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Sistem dibangun dengan memperhatikan kebutuhan pengguna untuk mendeteksi gerakan. Sistem ini dapat diakses melalui web dari halaman utama “IP Camera Management System”. Fitur-fitur utama meliputi melihat hasil rekaman, mengaktifkan kamera untuk monitoring, dan mengaktifkan fitur pengiriman sms.

Gambar 4 menampilkan diagram *use case* sistem deteksi gerakan melalui IP Camera.

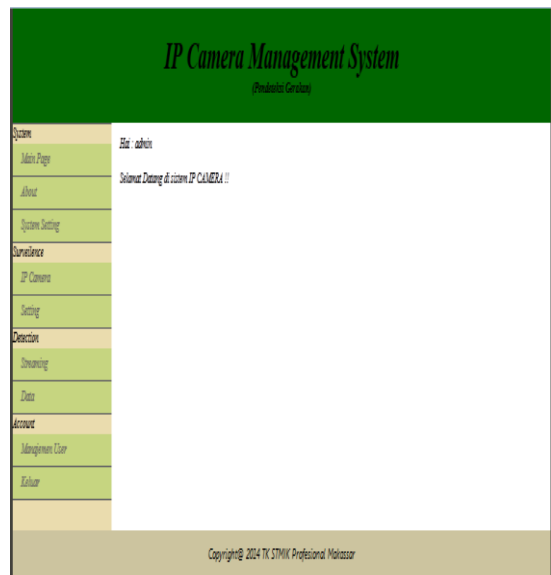


Gambar 4. Use Case Pendeteksian Gerakan

Tahapan implementasi sistem yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan aplikasi “Pendeteksian Gerakan Menggunakan Internet Protocol Camera Berbasis Web”.
2. Menguji program tersebut apakah proses-proses yang terdapat dalam aplikasi sudah berfungsi dengan baik.

Rancangan *use case* sebelumnya kemudian diimplementasikan dalam beberapa tampilan antara lain form login dan form main page yang memuat menu-menu utama sistem. Gambar 5 menampilkan hasil implementasi form *main page*.



Gambar 5. Form Menu Utama (Main Page)

Tampilan di dalam menu utama admin terdiri dari beberapa pilihan menu:

1. System
2. Surveillance
3. Detection
4. About

Menu *System* berisikan pilihan sub menu *Main Page*, *About* dan *System Setting*, Menu *Surveillance* berisikan pilihan *IP camera* dan *Setting*, Menu *Detection* berisikan pilihan *Streaming* dan *Data* dan menu *Account* berisikan *Manajemen user* dan *keluar*.

Pengujian Aplikasi Pendeteksian Gerakan ini menggunakan pendekatan *black box test* atau pengujian *Black Box*. Menggunakan pendekatan *Black Box* yaitu dengan mendemonstrasikan tiap fungsi telah beroperasi secara penuh sesuai dengan yang diharapkan, dan sementara itu pada saat yang

bersamaan dilakukan pencarian error (kesalahan) pada tiap fungsi. Tabel 5 menampilkan contoh hasil pengujian *Black Box* pada validasi form input kamera yang ada pada program yang telah dibuat.

Tabel 5 Pengujian Black Box pada validasi Form data kriteria

No	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Mengisi data kamera lalu klik tombol simpan	Data berhasil disimpan ke dalam database	Sesuai yang diharapkan	Valid
2	Mengosongkan salah satu data lalu klik tombol simpan	Data tidak tersimpan dan menampilkan pesan “data belum lengkap”	Sesuai yang diharapkan	Valid
3	Cari data kamera yang akan dihapus lalu klik tombol hapus	Data berhasil dihapus dan menampilkan pesan “data sudah dihapus”	Sesuai yang diharapkan	Valid

V. KESIMPULAN

Berdasarkan proses hasil pengembangan aplikasi pendeteksian gerakan menggunakan internet protocol camera berbasis web di atas, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Pendeteksi gerakan dengan menggunakan *IP camera* berbasis web ini, dapat menangkap gambar dan mengirimkan sinyal peringatan kepada user dan admin berupa alarm dan sms sesuai jadwal yang diatur oleh admin dan dapat diterima oleh user dalam rentan waktu singkat.
2. Cepat atau lambat user menerima signal peringatan hasil deteksi gerakan tergantung pada kekuatan jaringan internet.

REFERENSI

- Aiello, M., Marchese, M., Busetta, P., dan Calabrese, G. (2005). *Opening the Home: A Web Service Approach to Domotics*. IADIS International Conference on Applied Computing.
- Edy Mulyanto, Dkk. 2009. *Teori Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta. Penerbit: Andi.
- Fowler, Martin. 2011. *UML Distilled .Edisi Ketiga*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- 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.
- Sutoyo, T., Mulyanto, E., Suhartono, V., Nurhayati, O. D., dan Wijanarto. (2009). *Teori Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta, Indonesia: Andi Offset.
- Mishra, S., Mishra, P., Chaudhary, N. K., dan Asthana, P. (2011). *A Novel Comprehensive Method for Real Time Video Motion Detection Surveillance*. International Journal of Scientific dan Engineering Research Volume 2, Issue
- Kadir, A. 2008. *Tuntunan Belajar: Membuat Database Menggunakan MySQL*. Yogyakarta. Penerbit: CV Andi Offset