

PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN RUMAH DENGAN DETEKSI GERAK MENGGUNAKAN WEBCAM

Abdi Enal Wahyud¹, Wahyuddin Ilyas²

Universitas Indonesia Timur^{1,2,3}

Email Korespondensi Author : wahyudienal1827@gmail.com

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license. 

Kata kunci:

Deteksi Gerak, WebCam, Keamanan, Rumah

Abstrak

Sebagai salah satu alternative dari sistem keamanan yang ada, penggunaan WebCam dari sebuah alat yang hanya dapat digunakan untuk Teleconference dan Video Chat merupakan pengembangan teknologi yang dapat kita manfaatkan untuk menjadi sebuah sistem keamanan. Seperti yang kita ketahui bahwa tindak kriminal yang marak terjadi belakangan ini dan banyak merugikan sehingga memotivasi peneliti untuk merancang sebuah sistem keamanan rumah dengan mendeteksi gerakan-gerakan yang terjadi menggunakan sebuah WebCam. Sistem keamanan ini akan mendeteksi gerakan-gerakan yang ditangkap oleh WebCam yang dikontrol oleh Personal Computer dan akan diproses oleh Aplikasi Pendeteksi gerak. Hasil rancangan ini akan mengeluarkan bunyi peringatan berupa alarm. Dalam mengatur penangkapan gambar dapat diatur Intensitas cahaya dan tingkat sensitivitasnya sehingga memungkinkan ada gerakan yang akan diabaikan seperti gerakan angin, daun yang dianggap tidak perlu. Dengan adanya sistem keamanan ini dapat membantu dalam hal pengawasan dan pengontrolan terhadap keamanan suatu area, mengingat keterbatasan manusia dalam hal ini sehingga dengan adanya sistem keamanan yang dikontrol melalui sebuah Personal Computer dapat membantu dalam hal efisiensi tenaga manusia dalam pengawasan.

Keywords:

Motion Detection, WebCam, Security, Home

Abstrack

As an alternative to existing security systems, the use of WebCam as a tool that can only be used for Teleconferences and Video Chat is a technological development that we can use to become a security system. As we know, crime has been rampant lately and has done a lot of harm, which has motivated researchers to design a home security system by detecting movements that occur using a WebCam. This security system will detect movements captured by the WebCam which is controlled by the Personal Computer and will be processed by the motion detection application. The results of this design will emit a warning sound in the form of an alarm. In managing the image capture, the light intensity and sensitivity level can be adjusted so that it is possible for any movements to be ignored, such as wind movements and leaves that are deemed unnecessary. This security system can help in monitoring and controlling the security of an area, considering human limitations in this case, so having a security system that is controlled via a personal computer can help in terms of the efficiency of human power in monitoring.

Pendahuluan

Penggunaan sistem keamanan pada kantor/rumah sangat diperlukan mengingat banyaknya tindak kejahatan yang terjadi. Dalam hal ini keterbatasan manusia dalam hal pengontrolan dan pengawasan terhadap keamanan dari suatu area, maka diperlukan suatu sistem keamanan yang dapat membantu dalam pengontrolan dan pengawasan keamanan.

Sistem keamanan yang dapat mengawasi dan mengontrol suatu area atau tempat, salah satunya adalah dengan menggunakan teknologi Closed Circuit Television (CCTV). Closed Circuit Television

(CCTV) adalah sistem pemantauan jarak jauh untuk memantau beberapa situasi dan kondisi yang terjadi pada suatu area atau tempat.

Penggunaan Closed Circuit Television (CCTV) telah banyak digunakan untuk pengamanan dalam kegiatan industri, pengamanan gedung dan lain sebagainya. CCTV dilengkapi dengan Digital Video Recorder (DVR) yang berfungsi sebagai media penyimpanan yang menyimpan data-data yang ditangkap oleh CCTV. Namun untuk mendapatkan sistem keamanan yang menggunakan CCTV dibutuhkan biaya yang cukup mahal.

Seiring dengan semakin maju dan berkembangnya teknologi dengan pesat, maka hal ini merupakan kesempatan untuk memanfaatkan teknologi dengan sebaik-sebaiknya. Salah satu alternative untuk membuat sistem keamanan yang dapat mendeteksi gerak yang terjadi yaitu dengan menggunakan WebCam.

Salah satu perkembangan teknologi komputer yang sangat mencolok saat ini adalah perkembangan perangkat multimedia WebCam yang merupakan suatu alat yang dapat menangkap gambar bergerak dan ditampilkan di monitor secara langsung. WebCam sering digunakan sebagai teleconference sesama pengguna internet, tetapi untuk pengembangannya dapat pula kita gunakan sebagai sistem keamanan dengan menghubungkan WebCam dengan Personal Computer sebagai pengontrol.

Fungsi dan kerja dari WebCam memiliki kesamaan dengan CCTV, hanya saja WebCam tidak mempunyai pergerakan dan hanya tertuju pada satu titik dan tidak memiliki media penyimpanan. Selain itu untuk membuat sistem keamanan dengan webcam harganya jauh lebih murah dibanding dengan penggunaan teknologi CCTV.

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas maka akan membahas lebih lanjut dalam satu pokok pembahasan dengan judul "Perancangan Sistem Keamanan Rumah dengan Deteksi Gerak Menggunakan WebCam".

Akhir dari penulisan dan penelitian ini diharapkan sistem yang digunakan dapat bermanfaat bagi pengguna yang membutuhkan sistem keamanan ini.

Metode

1. Materi Perancangan

a. Cara Kerja Aplikasi Pendeteksi gerak

WebCam merupakan alat yang mendeteksi gambar bergerak yang terhubung ke komputer menggunakan media transmisi berupa kabel. WebCam menangkap gerak-gerak yang terjadi yang dikontrol menggunakan aplikasi pendeteksi gerak.

Rumah/area yang sering ditinggalkan oleh penghuninya (dalam keadaan kosong) membutuhkan suatu sistem keamanan yang dapat membantu dalam pengawasan rumah.

Karena hal ini, maka penulis ingin merancang sebuah sistem keamanan dengan deteksi gerak menggunakan WebCam yang dapat membantu dalam pengawasan terhadap rumah. Adapun mengenai cara kerja aplikasi pendeteksi gerak secara umum ialah :

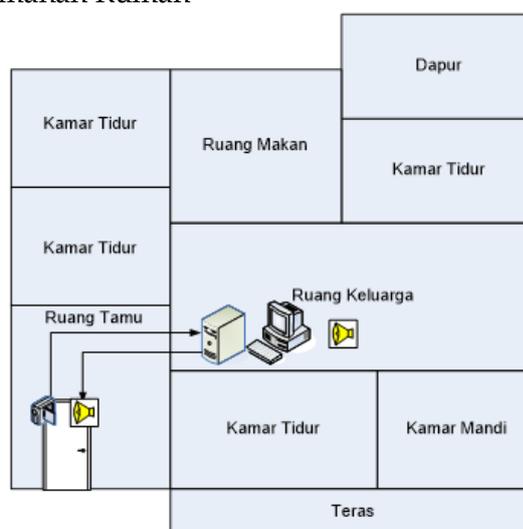
- WebCam menangkap gambar/gerakan yang terjadi dan akan diproses oleh aplikasi pendeteksi gerak.
- Aplikasi pendeteksi gerak akan mengolah gambar yang ditangkap oleh WebCam dan memberikan respon terhadap gambar atau gerakan yang terjadi.

- Setelah gambar diproses maka secara otomatis aplikasi pendeteksi gerak akan mengeluarkan bunyi alarm melalui speaker yang telah terhubung dengan Personal Computer (PC).
- Personal Computer (PC) dalam sistem keamanan rumah sebagai pusat pengendali WebCam dengan menggunakan Aplikasi pendeteksi gerak dan akan memberikan respon berupa alarm/bunyi melalui speaker.
- Gambar atau gerakan yang dianggap tidak berarti akan diabaikan oleh aplikasi pendeteksi gerak.
- Gambar yang ditangkap oleh WebCam dapat diatur tingkat sensitivitasnya sesuai dengan keinginan pemakai dimana sensitivitas bergantung pada intensitas cahaya yang ada sehingga dalam penangkapan gambar, ada gerak yang dapat diabaikan seperti gerakan angin, daun jatuh, dan lain-lain.



Gambar 1 Struktur Dasar Sistem keamanan Dengan Deteksi Gerak Menggunakan WebCam

b. Rancangan Sistem Keamanan Rumah



Gambar 2 Rancangan Sistem Keamanan

Adapun mengenai tahapan perancangan sistem keamanan rumah sebagai berikut :

- Menentukan posisi atau ruang, di mana WebCam akan ditempatkan. Dalam penentuan posisinya akan ditempatkan pada suatu titik yang dianggap rawan seperti pintu atau jendela.
- Menentukan posisi Speaker sebagai output dari aplikasi pendeteksi gerak.
- Speaker ditempatkan pada ruang keluarga/kamar yang berfungsi untuk memberikan informasi kepada pengguna pada saat ada gerakan yang dideteksi oleh aplikasi pendeteksi gerak dan ditempatkan pada titik rawan seperti pintu/jendela yang berfungsi sebagai alarm pada saat rumah dalam keadaan kosong.
- Menentukan posisi Personal Computer (PC) sebagai pengontrol.
- Personal Computer dapat ditempatkan pada ruang keluarga yang berfungsi sebagai pengontrol.
- Tahap Pembuatan Program.

2. Alat Perancangan

a. Spesifikasi Perangkat Lunak

Sebagai sarana pendukung, sistem keamanan rumah dengan deteksi gerak menggunakan WebCam maka digunakan perangkat lunak dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Bahasa pemrograman yang digunakan pada saat perancangan sistem keamanan rumah menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic 6.0.
- Sistem operasi yang digunakan pada saat merancang program agar dapat berjalan dengan baik, maka digunakan sistem operasi windows khususnya Windows XP

b. Spesifikasi Perangkat Keras

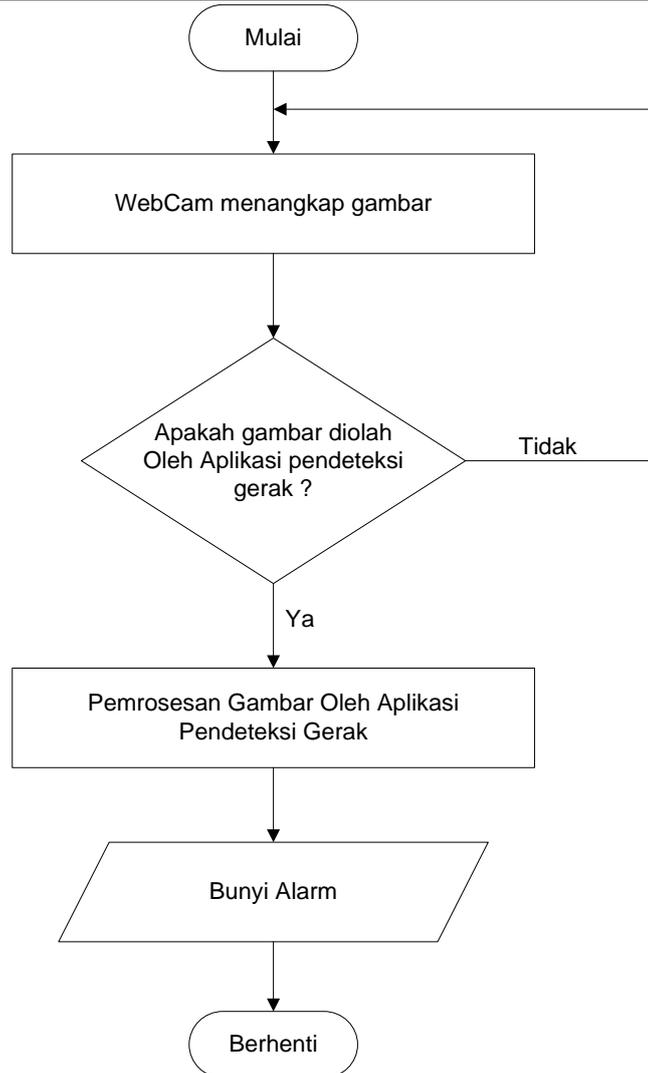
Spesifikasi yang penulis gunakan untuk menjalankan aplikasi pendeteksi gerak secara maksimal adalah sebagai berikut :

- Intel Pentium IV 2,0 GHz.
- Memori 256 MB RAM.
- WebCam Logitech.
- Speaker Simbadda.

3. Rancangan Terinci

Rancangan flowchart dari program yang dirancang, secara umum dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :

FLOWCHART : Menu Utama Aplikasi Pendeteksi gerak



Gambar 3 Flowchart Sistem Pendeteksi Gerak

4. Pengujian Sistem

Pengujian merupakan unsur yang penting pada proses rekayasa perangkat lunak, dimana bertujuan untuk menemukan kesalahan atau kekurangan pada perangkat lunak yang diuji. Bila ditemukan adanya kesalahan atau kekurangan pada perangkat lunak tersebut, maka dilakukan proses verifikasi dengan melakukan pemeriksa atau pelacakan dari letak kesalahan atau kekurangan itu (dari sisi perangkat lunak) dan kemudian dilakukan proses perbaikan hingga perangkat lunak bekerja seperti dengan apa yang diharapkan.

Untuk menguji program aplikasi yang dirancang, penulis melakukan pengujian basis path dimana memungkinkan untuk mengukur kompleksitas logis dari desain prosedural dan menggunakannya sebagai pedoman untuk menetapkan basis path dari jalur eksekusi.

Pengujian basis path adalah teknik pengujian white box yang diusulkan pertama kali oleh Tom McCabe, menurut Pressman (2002:534). Metode ini memungkinkan desainer test case mengukur kompleksitas logis dari desain procedural dan menggunakannya sebagai pedoman untuk menetapkan basis set dari jalur eksekusi. Test case yang dilakukan untuk menggunakan basis set tersebut dijamin untuk menggunakan setiap statemen di dalam program paling tidak sekali selama pengujian.

Dengan menggunakan metode pengujian basis path dapat melakukan :

- a. Memberikan jaminan bahwa semua jalur independent pada suatu modul telah digunakan paling tidak satu kali,
- b. Menggunakan semua keputusan logis pada sisi true dan false,
- c. Megeksekusi semua loop pada batasan mereka dan pada batasan mereka dan pada batas operasional mereka,
- d. Menggunakan struktur data internal untuk menjamin validitasnya.

Hasil dan Diskusi

1. Pembuatan Program

Tahap ini dilakukan setelah tahap penentuan posisi WebCam, Posisi Speaker dan penempatan Personal computer, maka dibuat suatu program aplikasi pendeteksi gerak, dimana program yang dibuat harus baik sesuai kebutuhan, terstruktur dan mudah dipahami. Setelah program dibuat, harus dipastikan terlebih dahulu bahwa program tersebut tidak terdapat kesalahan.

2. Teknik Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian sistem pada perancangan sistem keamanan ini dititik beratkan pada perangkat lunak yang digunakan.

Menurut Roger S. Pressman (2002:525) pengujian perangkat lunak adalah elemen kritis dari jaminan kualitas perangkat lunak dan mempresentasikan kajian pokok dari spesifikasi, desain dan pengkodean.

Pengujian perangkat lunak merupakan satu hal yang terpenting dalam pengembangan perangkat lunak. Hampir 40 persen dari upaya pengembangan perangkat lunak adalah pengujian perangkat lunak, bahkan untuk perangkat lunak yang berhubungan dengan keselamatan manusia (human-rated), pengujian perangkat lunak dilakukan 3 sampai 5 kali dari pengujian perangkat lunak biasa.

Menurut Glen Myers dalam Roger S. Pressman (2002:526) menyatakan sejumlah aturan yang berfungsi sebagai sasaran pengujian:

- a) Pengujian adalah proses eksekusi suatu program dengan maksud menemukan kesalahan.
- b) Test case yang baik adalah test case yang memiliki probabilitas tinggi untuk menemukan kesalahan yang belum pernah ditemukan sebelumnya.
- c) Pengujian yang sukses adalah pengujian yang mengungkap semua kesalahan yang belum pernah ditemukan sebelumnya.

3. Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian sistem perangkat lunak bertujuan untuk mendesain pengujian yang secara sistematis memerlukan berbagai kesalahan pada perangkat lunak dengan waktu dan usaha yang minimal (Roger S. Pressman,1987:468).

Pengujian sistem perangkat lunak juga dimaksudkan untuk melihat sejauh mana perangkat lunak bekerja sesuai dengan desain yang ada bekerja sesuai dengan spesifikasi standard yang diberikan dalam berinteraksi dengan hardware.

Sebelum program diterapkan harus bebas terlebih dahulu dari kesalahan-kesalahan. Oleh karena itu program harus diuji untuk menemukan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi. Kesalahan yang mungkin terjadi dapat diklasifikasikan kedalam tiga bentuk kesalahan yaitu:

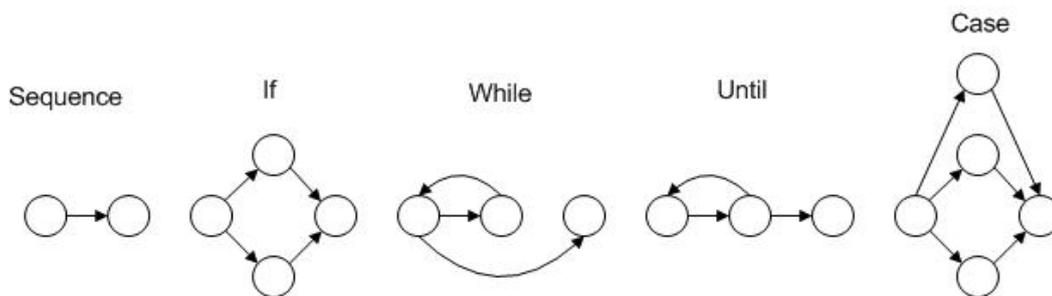
- a) Kesalahan Bahasa (Language Error) atau yang disebut dengan kesalahan penulisan, yaitu kesalahan didalam penulisan source program yang tidak sesuai dengan yang diisyaratkan.
- b) Kesalahan sewaktu proses, yaitu kesalahan yang terjadi sewaktu program dieksekusi. Kesalahan ini akan menyebabkan proses program berhenti pada saat proses belum selesai, kompilator menemukan kondisi-kondisi yang tidak terpenuhi yang tidak dikerjakan.
- c) Kesalahan logika, yaitu kesalahan dari logika program yang dibuat. Kesalahan ini merupakan kesalahan yang berbahaya, karena bila tidak disadari dan tidak ditemukan jenis kesalahannya maka hasil yang didapatkan akan menyesatkan penggunaannya.

Untuk menguji program aplikasi pendeteksi gerak, maka penulis menggunakan metode pendekatan Basis Path yang merupakan metode perancangan test case yang menguji struktur kontrol dari perancangan prosedural dengan tujuan :

- Untuk menjamin seluruh independent path di dalam modul yang dikerjakan yang lebih kecil.
- Mengerjakan seluruh keputusan logika
- Mengerjakan seluruh loop yang sesuai dengan keputusannya
- Mengerjakan seluruh struktur data internal yang menjamin validitas.

Metode pengujian Basis Path berguna untuk mendapatkan kompleksitas logika dari rancangan prosedural program. Untuk mengukur tingkat kompleksitas logika program maka digunakan metode Cyclomatic Complexity (CC). Cyclomatic Complexity adalah metrik perangkat lunak yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kekompleksitas logika program suatu program.

Notasi yang digunakan dalam pengujian program yang menggunakan pendekatan Basis Path adalah :



Untuk menguji suatu program, maka bagan alir program (flowchart) yang telah didesain sebelumnya dipetakan ke dalam bentuk bagan alir kontrol (flowgraph) yang nantinya memudahkan untuk penentuan jumlah region, cyclomatic complexity dan independent path. Cyclomatic Complexity dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

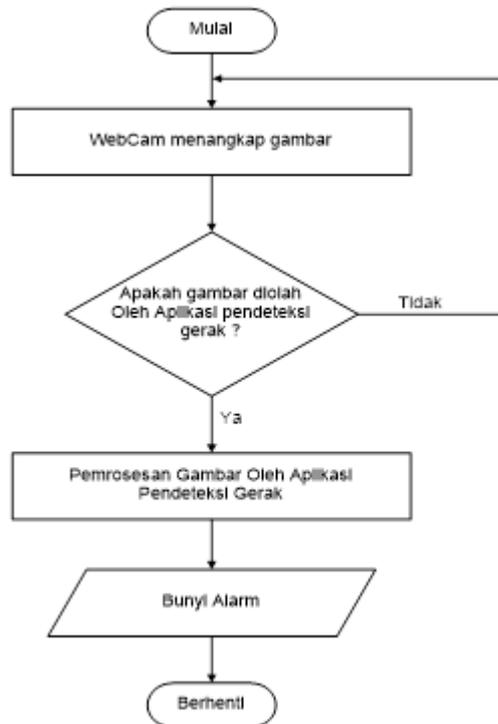
$$V(G) = E - N + 2$$

Dimana : $V(G)$ = Kompleksitas siklomatis (CC)

N = Jumlah Node

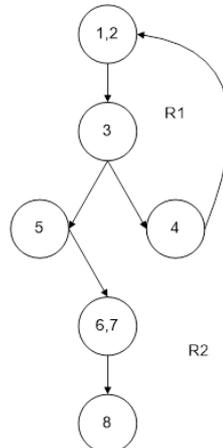
E = Jumlah Rusuk (Edge)

4. Hasil Pengujian Software dengan Menggunakan Metode Basis Path



Gambar 4 flowchart Aplikasi Pendeteksi Gerak

1) Flowgraph



Gambar 5 Flowgraph

2) Perhitungan Cyclomatic Complexity dari Flowgraph

Perhitungan Cyclomatic Complexity dari Flowgraph di atas memiliki Region = 2

a) Menghitung Cyclomatic Complexity dari Edge dan Node

Dengan Rumus : $V(G) = E - N + 2$

Dimana : E (jumlah Edge pada flowgraph) = 6

N (jumlah Node pada flowgraph) = 6

Penyelesaian :

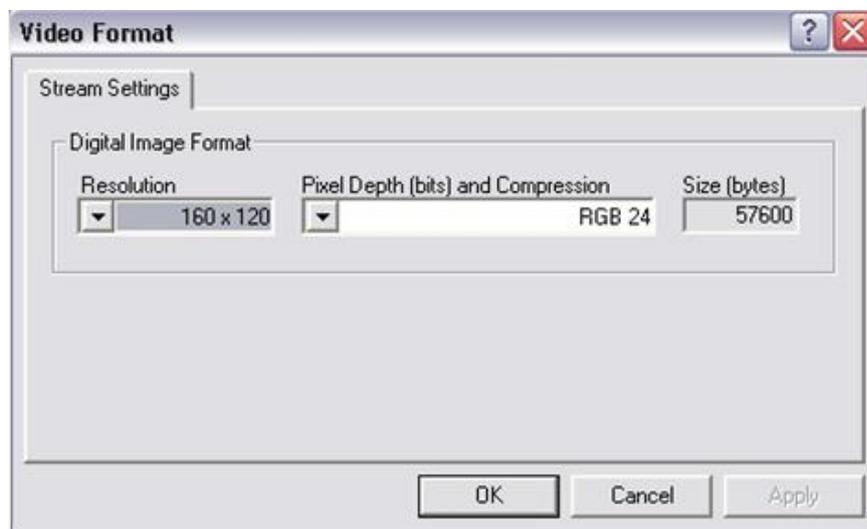
$$V(G) = 6 - 6 + 2$$

$$V(G) = 2$$

Jadi jumlah Path dari flowgraph diatas sebanyak 2 Path.

- b) Menghitung Cyclomatic Compexity dari P
P adalah jumlah titik yang menyatakan logika dalam diagram alir
 $V(G) = P + 1$
Dimana $P = 1$
Penyelesaian :
 $V(G) = 1 + 1$
 $V(G) = 2$
- c) Independent Path pada Flowgraph di atas adalah
Path 1 = 1-2-3-4
Path 2 = 1-2-3-5-6-7-8
- d) Pengujian independent path pada flowgraph di atas adalah
Path 1 : Jika Aplikasi pendeteksi gerak menangkap gambar dan tidak diproses oleh detektor maka akan kembali ke proses awal.
Path 2 : Jika Aplikasi pendeteksi gerak menangkap gambar dan diproses oleh detektor maka alarm akan bekerja secara otomatis dan akan mengeluarkan bunyi peringatan.
Setelah dilakukan pengujian independent path pada flowchart dan flowgraph di atas, maka pengujian sistem keamanan rumah dengan deteksi gerak menggunakan webcam dianggap telah mampu untuk melakukan pendeteksian terhadap gerakan yang terjadi dengan pengontrolan melalui Personal Computer dan dapat difungsikan sebagai sistem keamanan.

5. Sampel Hasil Pengujian



Gambar 6 Video Format

Pada saat program dijalankan maka akan muncul tampilan video format yang memberikan fasilitas kepada pemakai, sehingga dapat memilih resolusi dan pengaturan gambar yang akan digunakan dalam mendeteksi gerakan-gerakan yang terjadi.

Pengaturan video format dilakukan untuk menyesuaikan resolusi dan pixel gambar sesuai dengan kemampuan dari WebCam yang digunakan sebagai alat yang menangkap gambar dan diproses oleh aplikasi pendeteksi gerak.

Pengaturan video format dalam sistem keamanan ini menggunakan pengaturan standar yaitu resolusi 160 x 120 dan pixel menggunakan RGB 24 sesuai dengan kemampuan WebCam yang digunakan. Untuk penggunaan resolusi dan pengaturan pixel gambar yang lebih besar membutuhkan WebCam yang sesuai dan memiliki kemampuan seperti yang telah disebutkan diatas.



Gambar 7 Form Utama

Gambar di atas merupakan form utama dari program Aplikasi Pendeteksi Gerak, di mana prosesnya yaitu :

- Jika ada gambar yang ditangkap oleh aplikasi pendeteksi gerak maka secara otomatis progress bar akan bergerak yang menandakan adanya gerakan yang dideteksi.
- Gerakan yang ditangkap oleh aplikasi pendeteksi gerak secara otomatis akan terhitung dan akan ditampilkan jumlah gerakan yang ditangkap aplikasi pendeteksi gerak.
- Pengaturan tingkat intensitas cahaya dan tingkat sensitivitas dapat diatur sesuai dengan kebutuhan pemakai.
- Pengaturan tingkat intensitas cahaya dan sensitivitas memungkinkan adanya gerakan yang akan diabaikan atau seluruh gerakan akan diproses oleh aplikasi pendeteksi gerak.

6. Implementasi

a. Penginstalan Aplikasi Pendeteksi Gerak

Dalam penggunaan sistem keamanan dengan deteksi gerak menggunakan webcam dapat menggunakan spesifikasi minimal pentium III, Ram 128 Mb dan VGA Card 32 Mb. Aplikasi pendeteksi gerak sebagai pemroses dari gambar/gerakan yang ditangkap dapat berjalan pada sistem operasi Windows versi 98 ke atas.

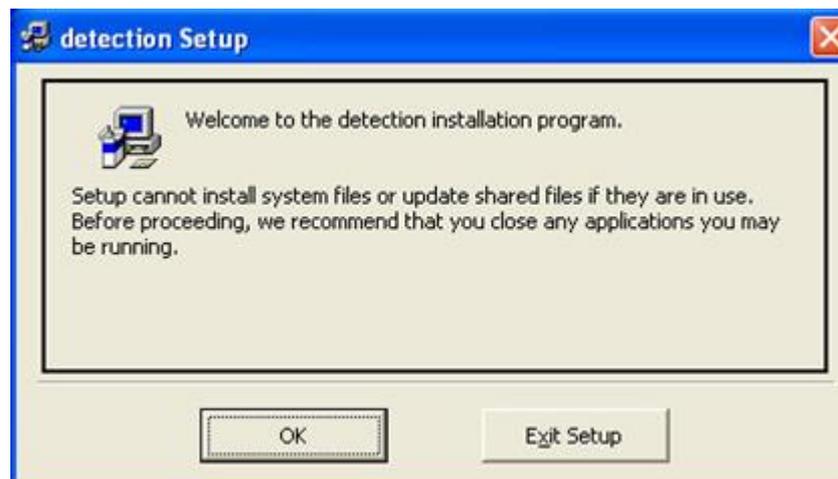
Untuk menginstalasi Aplikasi pendeteksi gerak menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

- Klik dua kali Setup.exe untuk memulai penginstalan.
- Kemudian proses selanjutnya akan tampil seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 8 Proses Copying File

- Setelah proses pengkopian file selanjutnya proses instalasi program akan dilakukan



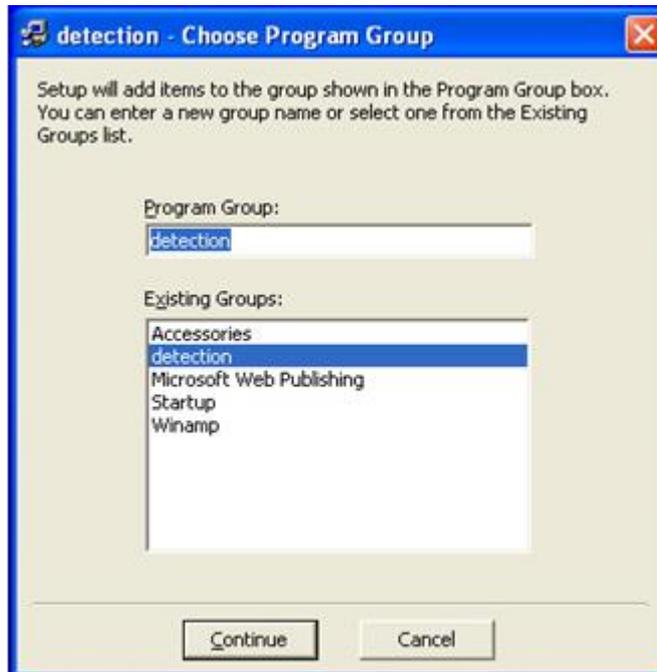
Gambar 9 Persetujuan Penginstalan File

- Tekan tombol OK untuk melanjutkan proses penginstalan



Gambar 10 Spesifikasi Tujuan Directori

- Tekan tombol bergambar komputer untuk melanjutkan penginstalan setelah pemilihan directory dilakukan



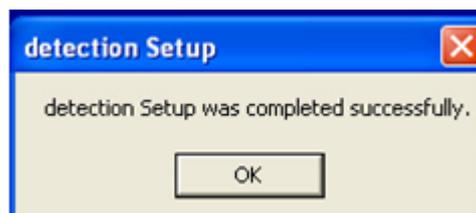
Gambar 11 Penambahan Program Pada Group Program

- Tekan tombol Continue untuk melanjutkan proses instalasi sampai selesai.



Gambar 12 Proses Instalasi Sedang Bekerja

- Instalasi aplikasi pendeteksi gerak sedang diproses



- Tekan tombol OK untuk mengakhiri proses instalasi yang sukses dilakukan.

Kesimpulan

Berdasarkan uraian pembahasan dan pokok permasalahan yang didasarkan pada teori teori yang telah dijelaskan tentang sistem keamanan dengan mendeteksi gerak menggunakan WebCam yang dikontrol menggunakan Personal Computer maka penulis dapat menarik kesimpulan yaitu Penggunaan sistem keamanan ini merupakan pengembangan teknologi WebCam yang mulanya digunakan untuk Teleconference dan Video Chat, kemudian dikembangkan menjadi suatu sistem keamanan yang dapat mendeteksi gerakan-gerakan yang terjadi dan dikontrol oleh sebuah Personal Computer. Dalam penerapan dan pemanfaatan sistem keamanan ini dapat memberikan peringatan berupa bunyi alarm kepada pemakai sehingga dapat memberikan antisipasi terhadap kemungkinan yang akan terjadi. Sistem yang dibuat ini dapat membantu dalam hal pengawasan dan pengontrolan terhadap rumah yang sering ditinggalkan penghuninya.

Referensi

- Dewobroto, Wiryanto. Aplikasi Sain dan Teknik dengan Visual Basic 6.0. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo, 2003.
- Jogiyanto H.M. Analisis dan Desain Sistem Informasi. Yogyakarta : Andi Offset, 2001.
- Nurdin. Materi Kuliah Keamanan Komputer. Makassar. 2002
- Pardosi, Mico. Belajar Sendiri WebCam. Surabaya : Penerbit DUA SELARAS, 2005.
- Pressman, Roger S, Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Buku Satu), Yogyakarta, ANDI Yogyakarta. 2002.
- Purwono, Edi. Apa yang Harus Diketahui Oleh Sistem Analis. Yogyakarta : Andi Yogyakarta, 2002.
- Tim Prima Pena. Kamus Lengkap Bahasa Indonesia. Jakarta : Gitamedia Press, 2003.
- <http://bebas.vlsm.org/v06/Kuliah/SistemOperasi/BUKU/SistemOperasi/p8c51.html>, 30/06/2005, 01:30 WITA.