

## REKAYASA SISTEM PENGAMANAN RUANG BERBASIS VIDEO

**Bambang Siswoyo<sup>1</sup> Ade Hendara<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Sekolah Tinggi Teknologi Informatika Sony Sugema Bandung

<sup>2</sup> Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Jurusan Teknik Informatika, UNIKOM

### *Abstract*

*The use of the computer as a multimedia technology is now developing in various fields, one of which is in the field of security systems, which is a computer system used as a control or monitoring media*

*In connection with the above, the use of a webcam is currently confined to the activities of chat and video conferencing. Besides its use for both these activities, the webcam can also be used as a media control or monitoring of a security system space.*

*To realize the above, we need security video applications that support the use of a webcam to build an integrated security system space*

**Keywords:** *monitoring, video conference, video security*

### **Abstrak**

Penggunaan komputer sebagai teknologi multimedia saat ini sudah berkembang diberbagai bidang, salah satunya adalah dalam bidang sistem pengamanan, yang mana pada sistem ini komputer digunakan sebagai media kontrol atau *monitoring*

Sehubungan dengan hal diatas, penggunaan webcam saat ini hanya terbatas pada kegiatan *chating* dan *video conference*. Selain dimanfaatkan untuk kedua kegiatan tersebut, webcam dapat pula dimanfaatkan sebagai media kontrol atau *monitoring* pada suatu sistem pengamanan ruang.

Untuk mewujudkan hal diatas, dibutuhkan suatu aplikasi *video security* yang mendukung penggunaan webcam untuk membangun suatu sistem pengamanan ruang terpadu

**Kata Kunci:** *monitoring, video conference, video security*

## 1. Latar belakang

Aplikasi *video security* merupakan suatu aplikasi yang digunakan untuk memantau keadaan atau kondisi suatu tempat yang nantinya dapat digunakan sebagai pengontrol apabila ruangan tersebut ditinggalkan.

Aplikasi *video security* yang akan dibangun harus dapat mengidentifikasi adanya perubahan dari kondisi awal yang sudah didefinisikan (*background*), hal ini sangat penting, karena apabila terjadi perubahan, maka aplikasi harus bisa mengkonfirmasi atau mengabarkan perubahan tersebut melalui alarm, dengan demikian tingkat kewaspadaan keamanan pun akan semakin meningkat. Selain adanya konfirmasi melalui alarm, aplikasi pun harus bisa menunjukkan perubahan yang ada melalui *image* atau *video*, untuk itu aplikasi harus mampu melakukan perekaman *video* atau pengambilan gambar secara otomatis, hasil dari perekaman atau pengambilan gambar dapat digunakan sebagai media konkrit untuk melihat adanya perubahan.

Oleh karena itu, aplikasi harus dibekali tempat khusus yang berupa *database* untuk menyimpan data-data hasil perekaman atau pengambilan gambar yang dilakukan pada saat alarm aktif.

## 2. Identifikasi Masalah

Masalah-masalah atau hal-hal yang akan muncul berkaitan dengan pemanfaatan *webcam*

dalam sistem pengamanan ruang berbasis *video* dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Pada kondisi ruangan bagaimana aplikasi akan digunakan
2. Pemilihan *webcam* harus disesuaikan dengan kondisi tempat atau ruangan yang akan dipantau.

## 3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. Mempelajari dan memahami konsep pemanfaatan *webcam* dalam sistem pengamanan ruang.

Sedangkan tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. Merancang dan mengimplementasikan aplikasi *video security*
2. Aplikasi yang dibuat diharapkan dapat membantu meringankan beban petugas keamanan untuk melakukan pengawasan suatu ruangan

## 4 Batasan Masalah

Dalam penyusunan tugas akhir ini, permasalahan yang akan dibahas akan dibatasi hanya pada:

1. Mengintegrasikan *webcam* dengan aplikasi *video security*
2. Wilayah yang dipantau oleh *webcam* hanya terbatas pada suatu area yang tidak terlalu luas (sebuah ruangan), dan dengan kondisi ruangan yang selalu tetap (tidak ada faktor cahaya mau pun angin dari luar ruangan).
3. *Webcam* hanya memantau perubahan yang terjadi pada area yang terbatas, tanpa mendefinisikan perubahan tersebut membahayakan atau tidak, artinya bila ada obyek baru, maka alarm akan aktif.

4. Kondisi *webcam* harus selalu tetap, tidak boleh terjadi perubahan posisi sekalipun hanya sedikit.

## 2. Landasan Teori

### 2.1 Citra

Citra adalah fungsi dua dimensi yang terbentuk dari penglihatan dalam suatu *scane* yang merupakan basis dari pembentukan citra. Secara umum citra dibagi menjadi dua macam, yaitu :

- Analog, yaitu citra hasil tangkapan lensa kamera terhadap *scane* yang di-*scane* secara vertikal dan horizontal oleh *imager* kamera.
- Digital, yaitu citra yang direpresentasikan sebagai sebuah matrik yang masing-masing elemennya merepresentasikan nilai intensitas.

### 2.2 Video Digital

Video digital pada dasarnya tersusun atas serangkaian *frame*. Karakteristik suatu video digital ditentukan oleh :

- Resolusi (*Resolution*) adalah Resolusi (*resolution*) atau *frame dimention* adalah ukuran sebuah *frame*. Resolusi dinyatakan dalam *pixel x pixel*. Semakin tinggi resolusi, semakin baik kualitas video yang dihasilkan, dalam artian bahwa ukuran fisiknya sama, video dengan resolusi tinggi akan lebih detail.
- Kedalaman Bit (*Bit Depth*) adalah *Bit Depth* menentukan jumlah *bit* yang digunakan untuk merepresentasikan tiap

*pixel* pada sebuah *frame*. Kedalaman *bit* dinyatakan dalam *bit/pixel*. Semakin banyak jumlah *bit* yang digunakan untuk merepresentasikan sebuah *pixel*, yang berarti semakin tinggi kedalaman *pixel*-nya, maka semakin baik pula kualitasnya, dengan konsekuensi jumlah *bit* yang diperlukan menjadi lebih tinggi.

- *Frame Rate* adalah *Frame Rate* menunjukkan jumlah *frame* yang digambarkan tiap detik, dan dinyatakan dengan *frame/second*. Sehubungan dengan *frame rate* ini, ada dua hal yang diperlukan diperhatikan, yaitu kehalusan gerakan (*smooth mation*) dan kilatan (*flash*).

### 2.3 Motion Detection

*Motion detection* adalah proses untuk mengidentifikasi adanya suatu gerakan dengan melakukan proses pengurangan nilai- nilai intensitas setiap *pixel* yang ada pada *background* terhadap nilai-nilai intensitas pada suatu *image* yang diambil secara *continyu*.

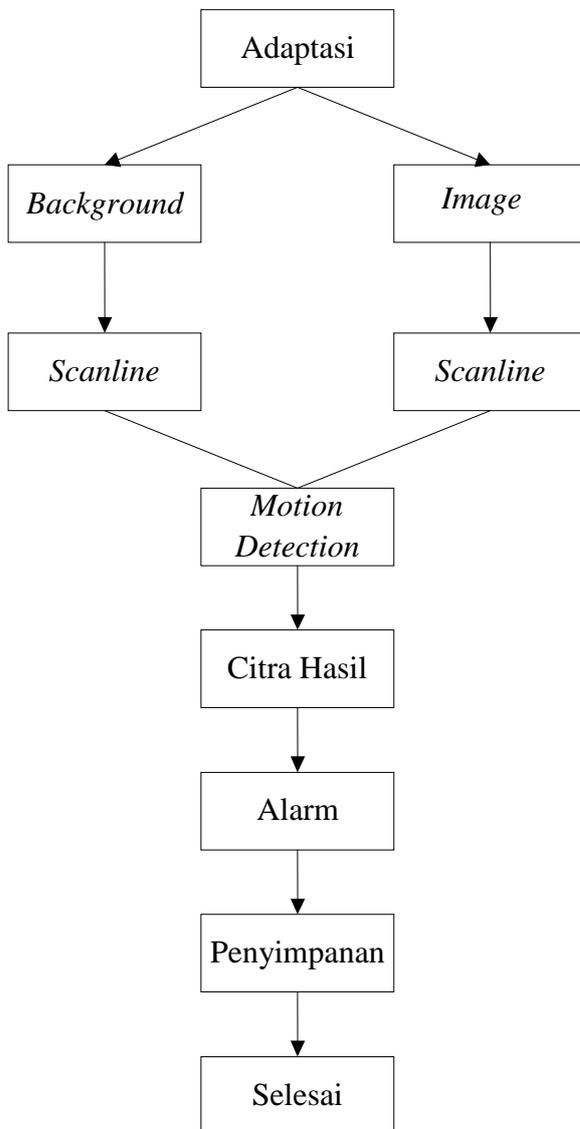
### 2.4 Basis Data

Basis data adalah Kumpulan data yang saling berhubungan yang disimpan secara bersama sedemikian rupa dan tanpa pengulangan (*redudansi*) yang tidak perlu untuk memenuhi berbagai kebutuhan.

Fungsi-fungsi basis data antara lain :

- Kecepatan dan Kemudahan
- Efisiensi Ruang Penyimpanan
- Keakuratan Data
- Ketersediaan Data
- Kelengkapan Data
- Keamanan Data
- Kebersamaan Pemakaian

### 3. Gambaran Umum Sistem



#### 3.1 Proses Adaptasi

Proses yang dimaksud adalah proses penyesuaian cahaya yang ditangkap *webcam* sampai pada kondisi normal, yaitu sebuah kondisi dimana tidak akan terjadi perubahan nilai secara signifikan dari intensitas cahaya pada posisi *webcam* dan kondisi yang tetap

#### 3.2 Proses Pengambilan Background

Proses ini dilakukan setelah proses adaptasi, *background* yang didapat nantinya akan di-*scanline*. proses *scanline* adalah proses pengambilan atau pencarian nilai intensitas yang ada pada suatu gambar (untuk setiap *pixel*-nya) yang memiliki format bitmap, pada proses ini akan diperoleh tiga nilai yaitu, nilai untuk intensitas *red*, *green*, dan *blue*

#### 3.3 Proses Pengambilan Image

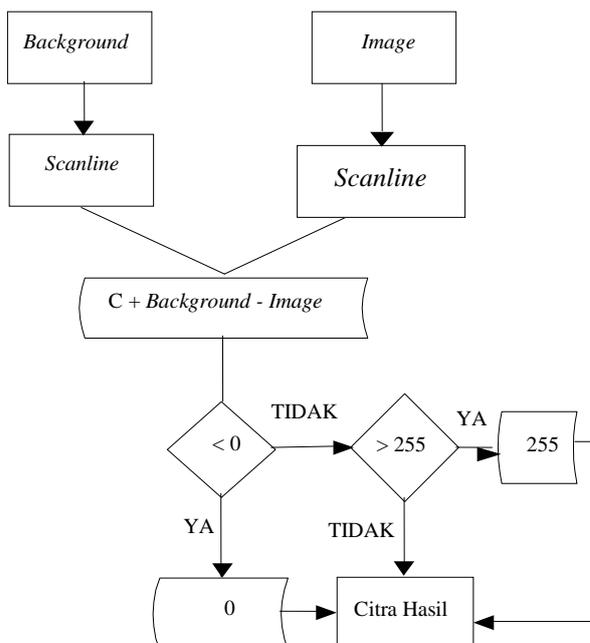
Setelah pengambilan *background* langkah selanjutnya adalah pengambilan gambar yang dilakukan secara Kontinyu persatuan waktu, gambar yang diperoleh nantinya akan didefinisikan sebagai *image* seperti yang terlihat pada gambaran umum sistem. Seperti halnya pada *background*, *image* ini pun nantinya akan diproses untuk mendapatkan nilai intensitas dari masing masing *pixel*

#### 3.4 Proses Motion Detection

Pada proses *motion detection* *background* dan *image* akan di-*scanline*, proses *scanline* adalah proses pengambilan atau pencarian nilai intensitas yang ada pada suatu gambar (untuk setiap *pixel*-nya) yang memiliki format bitmap, pada proses ini akan diperoleh tiga nilai yaitu, nilai untuk intensitas *red*, *green*, dan *blue*. Angka-angka yang diperoleh merepresentasikan tingkat intensitas cahaya yang ada pada *image* yang diwakili oleh angka 0 sampai dengan 255. Nilai yang diperoleh nantinya akan disubstitusikan kedalam sebuah persamaan untuk menentukan adanya gerakan dari objek yang sebelumnya sudah ada atau objek baru dari area yang dipantau. Secara umum bentuk persamaanya adalah :

$$\text{Hasil} = \text{Konstanta} + \text{Background} - \text{Image}$$

Konstanta adalah sebuah nilai yang didefinisikan sebagai nilai tetap. Apabila nilai *background* sama dengan nilai *image*, maka nilai konstanta ini lah yang nantinya akan digunakan sebagai nilai pada citra hasil pemrosesan, jika *background* tidak sama dengan *image* maka proses diatas akan dilakukan. Apabila hasil yang diperoleh lebih kecil dari 0 maka nilainya akan dibuat 0, dan apabila nilai yang dihasilkan lebih besar dari 255, maka nilai tersebut akan diubah menjadi 255, dan untuk nilai selain 0 dan 255 akan dibuat tetap. Nilai-nilai tersebut lah yang nantinya akan digunakan untuk membangun citra hasil. Adapun flowchart dari proses motion detection adalah sebagai berikut



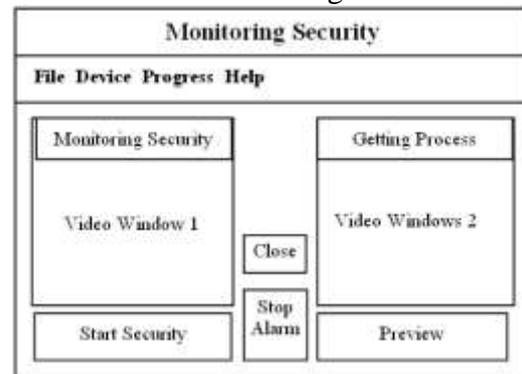
Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap proses *motion detection* adalah:

- Kondisi cahaya ruangan
- Warna, ukuran, dan jarak objek ke kamera
- Cahaya dan angin yang berasal dari luar system

#### 4. Perancangan User Interface

Perancangan *user interface* mendeskripsikan fungsi-fungsi yang disediakan oleh sistem. Sedangkan *user* merupakan seorang pengguna yang berinteraksi dengan sistem. *User interface* ini digunakan untuk memasukkan data inputan ke dalam sistem.

Adapun rancangan *user interface* untuk menu utama adalah sebagai berikut :



*Video windows 1* digunakan untuk menampilkan *live video* yang ditangkap oleh kamera, sedangkan *video windows 2* digunakan untuk menampilkan citra hasil dari proses *motion detection* yang dilakukan sistem. *Button start security* digunakan untuk melakukan aktivasi sistem, pada saat sistem aktif *caption* dari *button* ini akan berubah menjadi *stop security* sehingga *button* ini berubah fungsi menjadi *button* untuk menghentikan atau mematikan sistem. *Button stop alarm* digunakan untuk menghentikan alarm untuk sementara

pada saat terjadi *motion*. *Button preview* digunakan untuk memperlihatkan citra hasil pada *video windows 2*, pada saat citra hasil ditampilkan *caption* dari *button* ini akan berubah menjadi *stop preview*. Sedangkan *button close* digunakan untuk keluar dari sistem. Selain *form* menu utama, pada aplikasi *video security* yang akan dibangun juga terdapat *form login*. *Input data user, change password, dan preview*.

Adapun rancangan *user interface* untuk *form login* adalah sebagai berikut :

Login Security System	
User ID	<input type="text" value="TEdit 1"/>
Password	<input type="text" value="TEdit 2"/>
	<input type="button" value="Login"/> <input type="button" value="Batal"/>

TEdit 1 pada rancangan *form login* digunakan untuk menginputkan data *user id*, sedangkan Tedit 2 digunakan untuk menginputkan *password*. *Button login* digunakan untuk melakukan *login*, dan *button batal* digunakan untuk membatalkan proses *login*

Untuk *form input data user* memiliki rancangan *interface* sebagai berikut:

Input Data User	
User ID	<input type="text" value="TEdit 3"/>
User Name	<input type="text" value="TEdit 4"/>
Ulangi Password	<input type="text" value="TEdit 5"/>
Password	<input type="text" value="TEdit 6"/>
Type	<input type="text" value="TEdit 7"/>
DB Grid 1	
<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Batal"/> <input type="button" value="Hapus"/> <input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Keluar"/>	

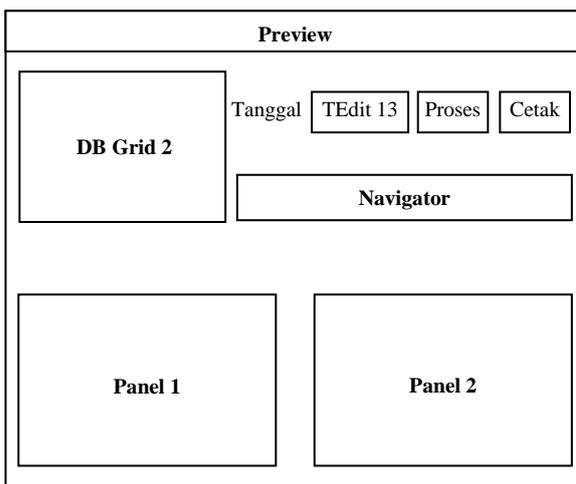
Tedit 3 digunakan untuk menginputkan data *user id*, Tedit 4 digunakan untuk menginputkan *user name*, Tedit 5 digunakan untuk menginputkan *password*, Tedit 6 digunakan untuk menginputkan ulang *password* yang telah diinputkan pada Tedit 5, dan Tedit 7 digunakan untuk menginputkan *type user* yang diinputkan. DB grid 1 digunakan untuk menampilkan data-data *user* yang dapat mengakses aplikasi. *Button* simpan digunakan untuk melakukan proses penyimpanan data yang telah diinputkan pada TEdit-TEdit diatas, *Button* batal digunakan untuk melakukan proses pembatalan penyimpanan data yang telah diinputkan, *Button* hapus digunakan untuk melakukan proses penghapusan data-data *user* yang terdapat dalam *DB grid*, *Button* edit digunakan untuk melakukan proses pengrditn data-data *user* yang terdapat dalam *DB grid*, sedangkan *button* keluar digunakan untuk keluar dari *form* ini.

*Form change password* memiliki rancangan *user interface* sebagai berikut :

Change Password	
User ID	<input type="text" value="TEdit 8"/>
User Name	<input type="text" value="TEdit 9"/>
Password Lama	<input type="text" value="TEdit 10"/>
Password Baru	<input type="text" value="TEdit 11"/>
Ulangi Password	<input type="text" value="TEdit 12"/>
<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Batal"/> <input type="button" value="Keluar"/>	

Tedit 8 digunakan untuk menginputkan data *user id*, Tedit 9 digunakan untuk menginputkan *user name*, Tedit 10 digunakan untuk menginputkan *password* lama yang akan diubah, Tedit 11 digunakan untuk menginputkan *password* baru yang diinginkan, dan Tedit 12 digunakan untuk menginputkan ulang *password* baru yang diinputkan Pada Tedit 11. *Button* simpan digunakan untuk melakukan proses penyimpanan data yang telah diedit, *Button* batal digunakan untuk melakukan proses pembatalan pengeditan data, sedangkan *button* keluar digunakan untuk keluar dari *form* ini.

Dan untuk *form preview* yang nantinya digunakan untuk melihat data-data gambar yang tersimpan mempunyai rancangan *user interface* sebagai berikut:



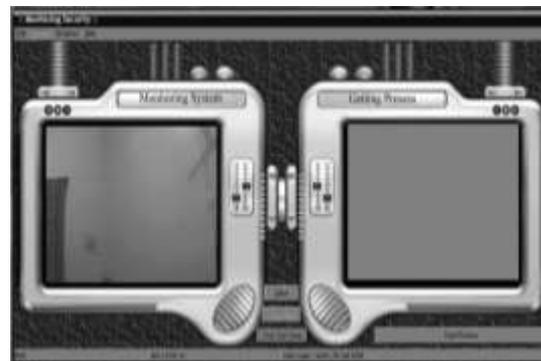
*DB grid 2* digunakan untuk menyeleksi gambar yang akan ditampilkan, TEdit 13 digunakan untuk menginputkan tanggal dari data-data yang ingin ditampilkan

di *DB grid 2*. *Button* proses digunakan untuk melakukan pemrosesan atau pencarian data-data yang sesuai dengan tanggal yang diinputkan, *button* cetak digunakan untuk mencetak data-data gambar yang terseleksi pada *DB grid 2*, sedangkan *button* navigator digunakan untuk menyelusuri data-data yang terdapat pada *DB grid 2*. *Panel 1* dan *panel 2* digunakan untuk menampilkan gambar citra asli dan citra hasil dari data yang terseleksi pada *DB grid 2*.

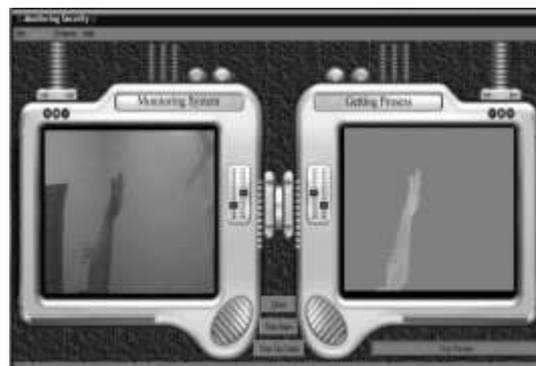
### 5. Implementasi

Untuk proses implementasi digunakan Delphi 7 sebagai bahasa pemrograman dan SQL Server 2000 untuk pembuatan database.

Citra Hasil Pada Saat Kondisi Ruangan Tetap



Citra Hasil Pada Saat Terjadi Gerakan



## 6. Kesimpulan

Aplikasi *video security* merupakan salah satu aplikasi yang dapat membantu proses *monitoring security* suatu kawasan (dalam hal ini ruangan), sehingga dapat meningkatkan tingkat kewaspadaan yang berimbas pada meningkatnya tingkat keamanan. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari hasil pengujian yang dilakukan terhadap aplikasi *video security* yang telah dibuat, dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Aplikasi dapat berfungsi secara efektif apabila digunakan di ruangan dengan kondisi pencahayaan yang cukup, sedangkan pada kondisi ruangan yang memiliki pencahayaan gelap aplikasi kurang efektif, hal ini dikarenakan kondisi pencahayaan yang gelap yang terdapat pada ruangan menyebabkan objek tidak tampak jelas dikamera (objek terlihat gelap) sehingga sulit dibedakan apakah ada objek yang bergerak atau tidak, hal ini berpengaruh pada nilai intensitas yang dimiliki suatu objek.
- 2) Cahaya dan angin yang berasal dari luar area atau ruangan yang dipantau akan mempengaruhi proses *motion detection*. Keduanya dapat menyebabkan perubahan nilai intensitas yang ada di ruangan, sehingga sekalipun tidak terjadi pergerakan, di citra hasil akan tampak ada perubahan. Perubahan yang

terjadi biasanya berupa bintik-bintik yang semakin lama akan semakin jelas, dan nantinya akan didefinisikan sebagai perubahan.

- 3) Perubahan posisi webcam akan menyebabkan seolah-olah telah terjadi perubahan, yang berimbas pada aktifnya alarm. Jika hal ini terjadi maka kegiatan *monitoring* harus dihentikan terlebih dahulu, kemudian diaktifkan kembali.
- 4) Dari kesimpulan no 1, 2, dan 3 dapat disimpulkan bahwa secara umum aplikasi dapat membantu petugas keamanan secara efektif sehingga mampu mengurangi beban kerja petugas keamanan untuk melakukan pengawasan suatu ruang.

Selain hal-hal di atas, ada hal yang sama penting yang harus diperhatikan dalam pembuatan aplikasi *video security*, yaitu pengambilan nilai toleransi yang nantinya digunakan sebagai nilai *default* apabila nilai pada *background* sama dengan nilai pada *image*, faktor kondisi cahaya pada ruangan sangat berpengaruh pada proses penentuan nilai ini, untuk kondisi cahaya normal nilai toleransi tidak akan terlalu besar, tapi untuk kondisi cahaya yang tidak normal (terlalu gelap atau terlalu terang) nilai toleransi akan berubah tergantung dengan tingkat kegelapan atau keterangan kondisi cahaya yang ada.

## Daftar Pustaka

- Balza ahmad dan Kartini Firdausy, *Teknik Pengolahan Citra Digital Menggunakan Delphi*, 2005, Ardi, Yogyakarta
- David Moore, *A Real-World System For Human Motion Detection And*

*Tracking*, 2003, California  
Institute Of Technology

Fabrice Heitz, *Unsupervised  
Statistical Detection Of  
Changing Objects In  
Camera In Motion Detection  
Video*, 2001, Starsbourg  
University Boulevard,  
France.

Fathansyah, *Basis Data*, 2002,  
Informatika, Bandung.

Rinaldi Munir, *Pengolahan Citra  
Digital Dengan Pendekatan  
Algoritmik*, 2004,  
Informatika, Bandung.

Thomas Viet, *Propabilistic- Free  
Motion Detection*, 2004,  
Campus De Beaulieu,  
France.

Yosi Yanata, *Singkat Tepat Jelas  
Kompresi Video*, 2002, Elex  
Media Komputindo, Jakarta.