

IMPLEMENTASI PENDETEKSIAN GERAK MENGGUNAKAN METODE FRAME DIFFERENCES STUDI KASUS : UMRI KAMPUS 1

Eka Yulianis Mardiany, Hasanuddin, Harun Mukhtar
Fakultas Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Riau

Abstrak - Dalam penelitian ini dilakukan sebuah aplikasi pendeteksi gerak yang diharapkan dapat membantu dan meringankan dalam mendeteksi sebuah gerakan. Sistem deteksi gerak adalah suatu sistem yang dapat mendeteksi gerakan dalam suatu video. Aplikasi dari deteksi gerak ini dirancang untuk menentukan apakah ada pergerakan atau tidak. Metode yang digunakan adalah metode *frame differences*. Pada hasil rekaman video harus terlebih dahulu mengekstrak video menjadi beberapa pixel yang kemudian diterapkan dengan metode *frame differences*. Hasil dari sistem ini adalah bagaimana sistem mampu mendeteksi perubahan *threshold*. Apabila ada perubahan pergerakan *object* dari beberapa pixel yang dibandingkan maka hasilnya akan berbentuk pola berwarna hitam, jika tidak ada sebuah pergerakan *object* maka hasilnya akan berbentuk pola berwarna putih. Untuk menentukan hasil pergerakan dengan menggunakan pola berwarna hitam dan putih diperlukan pengujian terhadap nilai *rgb* pada *threshold* agar intensitas cahaya mendapat hasil yang baik. Dari hasil pengujian di dapat nilai *threshold* dari *rgb* terbaik adalah *rgb 150* dengan intensitas cahaya terbaik sehingga mendapatkan hasil yang sempurna

Kata kunci : Deteksi gerakan, Video, Threshold, Metode *Frame Differences*.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Masalah

Salah satu pemanfaatan *Artificial Intelligence* adalah dalam mendeteksi sebuah gerakan pada gambar. Video merupakan sebuah gambar bergerak dengan *frame-frame* yang berubah secara teratur. Sehingga dapat mendefinisikan setiap *frame* dengan *frame* yang lain adanya perbedaan atau tidak. Dan hal ini dapat dijadikan sebagai metode untuk mendefinisikan apakah ruangan yang sedang dijadikan kasus/objek penelitian tersebut sedang dimasuki oleh orang tertentu atau tidak.

Ada tiga metode yang umum digunakan untuk mendeteksi gerak. Metode tersebut adalah *background subtraction*, *optical flow* dan *temporal differences*.

Background subtraction dilakukan dengan membandingkan citra tertentu dengan citra yang dijadikan sebagai referensi. *Optical flow* merupakan sebuah metode segmentasi gerak yang menggunakan karakteristik pergerakan untuk mendeteksi gerak secara independen yang melewati sebuah kamera. Metode ini membutuhkan proses komputasi yang kompleks dan sangat sensitif terhadap gangguan. Metode *temporal differences* juga dikenal dengan nama *Frame Differences*.

Metode ini dilakukan dengan membandingkan *frame-frame* citra yang ditangkap sesuai dengan urutan waktu. Aplikasi yang dirancang akan menggunakan Web Kamera yang terhubung dengan komputer yang telah di terapkan Metode *Frame Differences*. Saat Kamera mendeteksi sebuah gerakan dengan ukuran minimal yang telah ditentukan maka system akan mengirimkan pesan pada pemilik ruangan. Pesan yang dikirimkan berupa text yang menyatakan bahwa pada ruangan tersebut telah ada pergerakan benda. Aplikasi ini tidak melingkup perekaman kejadian, hanya melakukan snip terhadap benda bergerak saat kejadian berlangsung.

1.2 Tujuan

Melakukan ekstraksi data pada *file* video sehingga menjadi *frame-frame image* hasil rekaman CCTV dan Menganalisa dan menerapkan Metode *Frame Differences* pada *File* hasil Kamera CCTV sehingga dapat mendeteksi sebuah gerakan pada gambar.

1.3 Batasan Masalah

- a. Penelitian dilakukan pada *file* hasil rekaman CCTV.
- b. Definisi dikatakan sebuah gerakan, jika ada *object* yang bergerak dengan ukuran minimal 100px x 100px.
- c. Hasil *file* CCTV diambil dari rekaman pada siang hari.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah menggunakan metode pengumpulan data, definisi kebutuhan sistem dan perancangan serta implementasi.

2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan memiliki beberapa tahapan, yaitu Wawancara dan Studi Literatur.

Wawancara adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antar pengumpul data maupun peneliti terhadap nara sumber atau sumber data.

Sedangkan studi literatur mengumpulkan data dari berbagai buku referensi yang diperoleh untuk mendapatkan informasi yang berkaitan dalam permasalahan yang terjadi.

2.2 Analisa Data

Menentukan *rule-rule* yang akan digunakan yang ditulis dalam bentuk *jikamaka (if-then)*. Strategi penelusuran yang digunakan adalah dengan melakukan penelusuran mulai dari *rule 1* sampai selesai baru melangkah pada penelusuran *rule 2* dan seterusnya.

Teknik yang dipakai dalam penelitian ini adalah menggunakan metode *Frame Differences*. Metode ini digunakan karena tujuan dari sistem ini adalah untuk menemukan solusi dari fakta-fakta yang muncul. Yaitu pemrosesan berawal dari sekumpulan data untuk kemudian dilakukan inferensi sesuai dengan aturan yang diterapkan hingga ditemukanlah kesimpulan untuk solusi dari Implementasi Pendeteksian Gerak. Oleh sebab itu pada penelitian ini memutuskan untuk menggunakan metode *Frame Differences*.

2.3 Perancangan Sistem

Proses menyusun atau mengembangkan sistem informasi yang baru. Dan harus dipastikan bahwa semua prasyarat untuk menghasilkan sistem informasi dapat dipenuhi. Hasil sistem yang dirancang harus sesuai dengan kebutuhan pemakai untuk mendapatkan informasi. Perancangan sistem memiliki dua tujuan: memenuhi kebutuhan kepada pemakai sistem,

dan memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada pemrogram komputer dan ahli-ahli teknik yang terlibat. Perancangan dilakukan menggunakan alat bantu perancangan yang bersifat OOP (Object Oriented Programming) yaitu UML (Unified Model Language), yang disebut UML. UML (Unified Model Language) adalah bahasa pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang bersifat 'berorientasi object'. Ada 4 bagian perancangan yang dilakukan, yaitu Use case diagram, Class diagram, Activity diagram, Sequence Diagram.

1. Use case digunakan untuk memodelkan fungsionalitas dari sistem. Use case merupakan unit fungsionalitas yang diekspresikan sebagai transaksi/transaksi yang terjadi antara actor dan sistem.

2. Class diagram menggambarkan struktur dan deskripsi class, package, dan object beserta hubungan satu sama lain seperti pewarisan, asosiasi dan lain-lain. Class diagram memiliki tiga area pokok yaitu Nama, Atribut, Fungsi.

3. Activity diagram menggambarkan alur aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang. Activity diagram merupakan state diagram khusus, dimana sebagian besar state adalah action dan sebagian besar transisi di-trigger oleh selesainya state sebelumnya (internal processing).

4. Sequence Diagram menggambarkan interaksi antar objek didalam dan sekitar sistem berupa message yang digambarkan terhadap waktu. Sequence diagram terdiri atas dimensi vertikal (waktu) dan dimensi horizontal (objek-objek yang terkait). Sequence Diagram digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai respons dari sebuah event untuk menghasilkan output tertentu.

2.4 Implementasi

Perlu dilakukan pencarian dan pemahaman terhadap kasus yang dihadapi, kemudian proses pengumpulan data-data yang diperlukan. Setelah itu, dilanjutkan perancangan terhadap sistem. Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman C# .Net

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Sistem

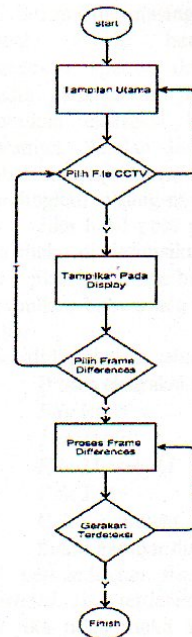
Closed Circuit Television (CCTV) adalah sebuah kamera video digital yang difungsikan untuk memantau dan mengirimkan sinyal video pada suatu ruangan yang kemudian sinyal itu akan diteruskan ke sebuah layar monitor.

Frame differences (perbedaan *frame*) adalah metode yang digunakan untuk teknik menghitung selisih antara dua *frame* di setiap posisi pixel dari suatu gambar pada video. Metode ini digunakan untuk mendeteksi suatu objek yang melakukan perpindahan (bergerak). Proses mencari objek bergerak dalam urutan *frame* yang dilakukan dengan menggunakan ekstraksi ciri benda dan mendeteksi objek bergerak di urutan *frame*. Dengan menggunakan nilai posisi objek di setiap *frame*, kita dapat menghitung posisi dan kecepatan objek bergerak tersebut.

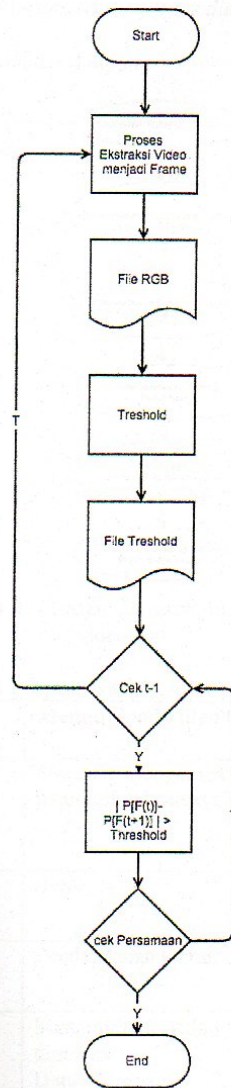
Penerapan *Frame Differences* akan diimplementasikan pada gambar hasil *CCTV* yang telah diambil dari hasil rekaman pada periode tertentu. Dengan tujuan agar mempermudah user untuk mendeteksi gerakan pada gambar tanpa harus di amat *frame per frame*.

3.2. Analisis Arsitektur

Arsitektur yang digunakan untuk merancang system menggunakan *Flowchart*. *Flowchart* merupakan langkah awal pembuatan program. Dengan adanya *flowchart* urutan poses kegiatan menjadi lebih jelas. Jika ada penambahan proses maka dapat dilakukan lebih mudah.



Gambar 1. Flowchart Diagram Aplikasi *Frame Differences* pada Rekaman *CCTV*



Gambar 2. Flowchart Diagram Proses Frame Differences

Pada Flowchart ini Proses dimulai dari proses ekstraksi video menjadi gambar (*frame by frame* pada video). Gambar yang menjadi hasil ekstraksi video disimpan dalam *drive* untuk dapat diproses pada fase berikutnya. Proses berikutnya menjadikan gambar menjadi bentuk hitam putih (*threshold*) sehingga dapat membandingkan

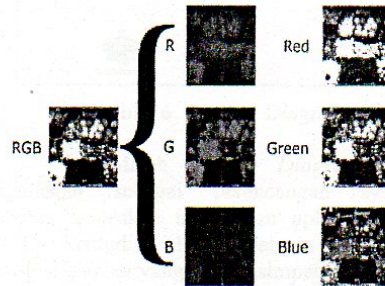
pola dari masing-masing objek yang ada pada gambar. Proses berikutnya melakukan pengecekan apakah data *frame* berikutnya tersedia pada *drive*, jika tidak maka akan melakukan ekstraksi kembali pada *frame* berikutnya. Setelah berhasil akan berulang kembali menciptakan *threshold* dan kemudian dibandingkan masing-masing *threshold*.

Jika hasil pola perbandingan gambar sama maka di definisikan tidak ada gerakan. Tapi jika ada perbedaan maka dapat disimpulkan bahwa ada sebuah gerakan pada gambar.

Proses didefinisikan sebagai berikut :

- a. Proses ekstraksi video menjadi *frame*
- b. *File RGB*
- c. *Threshold*
- d. *File Threshold*
- e. Cek T+1
- f. Cek persamaan

Suatu gambar dinyatakan gerakan jika hasil perbandingan *frame* lebih besar dari *Threshold*. Jika terdeteksi maka akan tampil *alert* jika tidak maka akan lanjut ke *frame* selanjutnya. Citra yang akan dibandingkan terlebih dahulu dirubah menjadi bentuk *grayscale*.



Gambar 3. Ilustrasi Perubahan Image dari

RGB menjadi RGB Grayscale

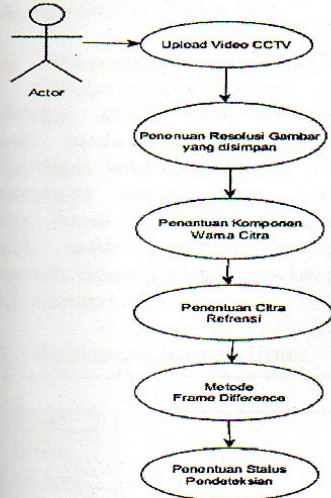
Data file gambar dalam RGB akan diekstrak menjadi *grayscale* dengan proses perubahabahan warna menjadi *Red Green* dan *Blue*.

3.3 Pemodelan Sistem

Permodelan sistem digunakan untuk membangun sistem pendeteksi gerak adalah UML (*Unified Modelling Language*). Dalam melakukan pengujian terhadap pendeteksian gerak dengan menggunakan metode *Frame Differences*. Pemodelan yang digunakan

adalah *usecase diagram*, *class diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*.

1. *Usecase diagram*

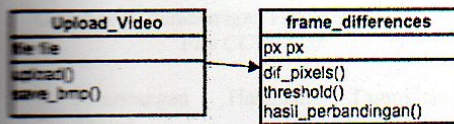


Gambar 4. *Usecase Diagram* mengupload video cctv

Tabel 1. Spesifikasi *Usecase diagram*

<i>Use Case</i>	Mengupload video CCTV
<i>Description</i>	<i>Use case</i> menggambarkan proses mengupload video CCTV
<i>Actor</i>	<i>Actor</i>
<i>Precondition</i>	Pendeteksian Gerak
<i>Postcondition</i>	Menampilkan video yang akan diproses Data disimpan Hasil Data

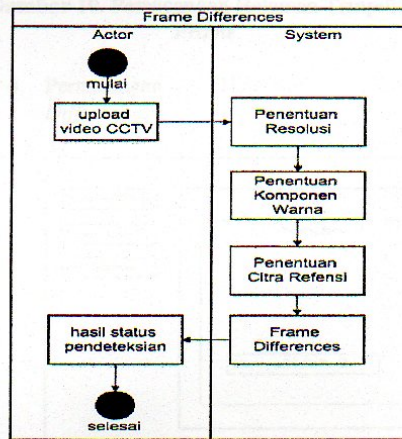
2. *Class diagram*



Gambar 5. *Class Diagram*

File akan digunakan sebagai inputan pada *method upload()* sehingga di proses dan diextract menjadi *file type bmp* yang akan diproses pada *frame differences*. Setelah ditemukan akan digunakan proses *threshold()* untuk membandingkan apakah ada gerakan atau tidak pada gambar tersebut. Dan jika ada perbedaan maka akan ada nilai toleransi pixel yang digunakan adalah 100 pixels dan jika nilai perubahan pixels berada di atas 100 maka didefinisikan bagai gerakan.

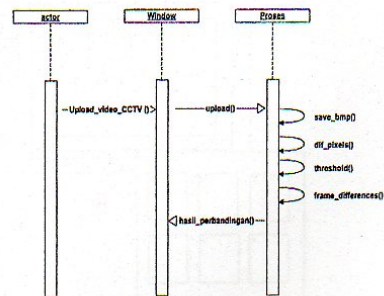
3. *ActivityDiagram*



Gambar 6. *Activity Diagram*

Ini adalah *Activity Diagram* yang digunakan sebagai perancangan system dimana *actor* akan melakukan upload Video CCTV kemudian diikuti dengan penentuan resolusi gambar yang akan disimpan.

4. *Sequence Diagram*



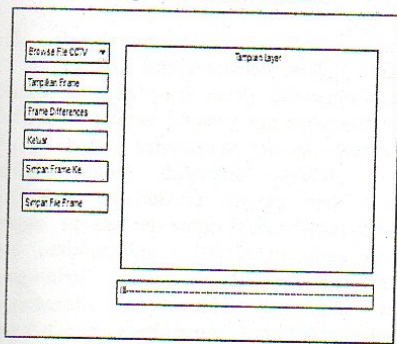
Gambar 7. *Sequence Diagram*

Sequence diagram menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem berupa pesan yang digambarkan terhadap waktu.

3. 4. Perancangan Antarmuka (Interface)

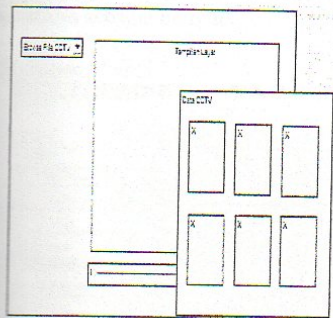
Dalam membangun suatu sistem diperlukan adanya suatu perancangan proses, perancangan basis data dan perancangan antarmuka dimana seluruh perancangan tersebut harus menyatu dalam sistem yang dibangun. Berikut adalah uraian mengenai rancangan antarmuka sistem pendeteksi gerakan pada hasil rekaman CCTV :

1. Perancangan Halaman Utama



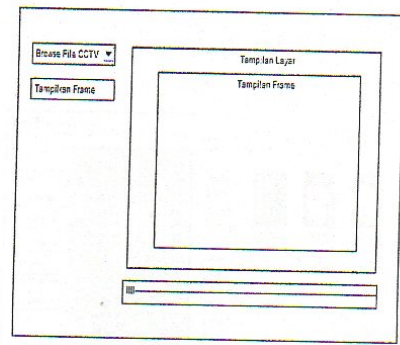
Gambar 8. Perancangan Halaman Utama

2. Perancangan Halaman *Browse File CCTV*



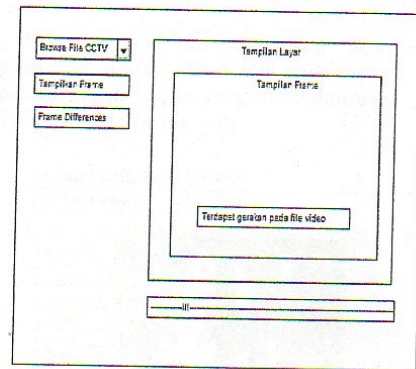
Gambar 9. Perancangan Halaman *Browse File CCTV*

3. Perancangan Halaman Tampilkan *Frame*



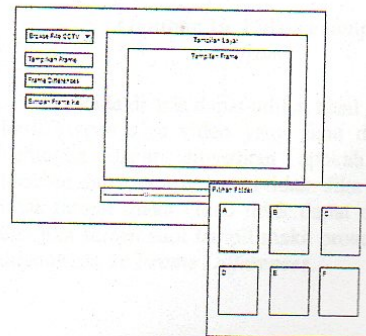
Gambar 10. Perancangan Halaman Tampilkan *Frame*

4. Perancangan Halaman *Frame Differences*



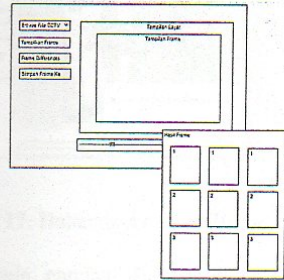
Gambar 11. Perancangan Halaman *Frame Differences*

5. Perancangan Halaman Simpan *Frame* Ke...



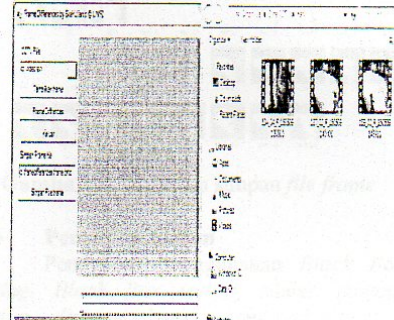
Gambar 12. Perancangan Halaman Simpan *Frame* Ke

6. Perancangan Halaman Hasil Frame



Gambar 13. Perancangan Halaman Hasil Frame

2. Menu Browse File CCTV



Gambar 15. Halaman Browse File CCTV

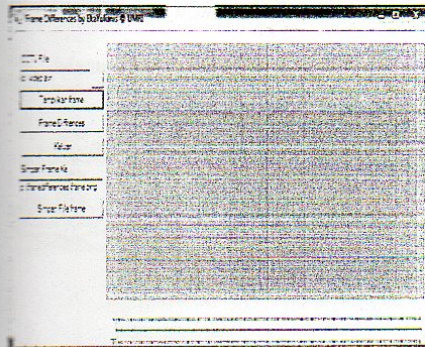
Pada halaman ini *file* yang akan digunakan bisa dipilih setelah klik pada menu "Tampilkan *Frame*". *File* yang akan diproses adalah *file* dengan tipe *file* AVI.

3.5. Implementasi

Tahap implemenasi adalah tahap dimana aplikasi yang telah dibangun dapat dijalankan dengan fungsi yang sebenarnya di perangkat yang seharusnya. Dengan demikian aplikasi dapat diketahui apakah dapat berfungsi dan bekerja dengan baik sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan di awal pembuatannya. Selain itu juga untuk mengetahui dimana letak kesalahan atau kekurangan yang perlu diperbaiki atau ditambahkan sehingga aplikasi dapat menghasilkan *output* yang sesuai dengan rancangan.

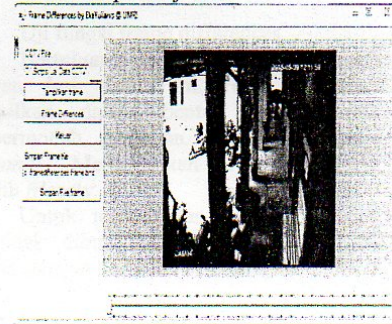
Beberapa antarmuka yang digunakan untuk interaksi antara pengguna dengan aplikasi *frame differences*. Antarmuka tersebut dijelaskan sebagai berikut :

1. Halaman Utama



Gambar 14. Halaman Utama

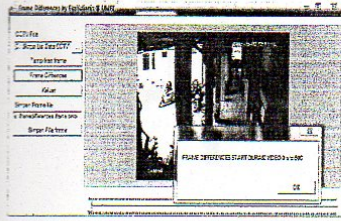
3. Menu tampilkan *frame*



Gambar 16. Halamantampilkan *frame*

Pada di atas dapat dilihat hasil *preview* hasil *screen shot* video yang akan diproses. Sehingga dapat dipastikan apakah video tersebut dapat diproses atau tidak. Jika gambar tidak tampil maka video tidak dapat diproses dan jika *screen shot* tampil maka proses dapat dilanjutkan ke *Frame Differences*.

4. Menu *frame Differences*



Gambar 17. Halaman *frame differences*

Pada gambar di atas dijelaskan bahwa proses *Frame differences* sedang berjalan. Hasil gambar yang diproses akan disimpan pada *file* yang telah di tentukan pada inputan text "Simpan Frame Ke" pada proses ini dapat digunakan sebagai media penyimpanan hasil proses *Frame Differences*.

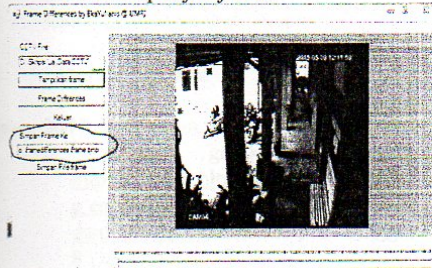
5. Menu Keluar

6. Menu Simpan Frame Ke



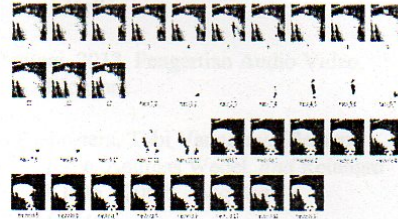
Gambar 18. Halaman simpan *frame ke*

7. Menu simpan *file frame*



Gambar 19. Halaman simpan *file frame*

8. Halaman data hasil *frame*



Gambar 20. Halaman simpan *file frame*

3.6 Pengujian Sistem

Pengujian menggunakan *Black Box testing*. *Black Box testing* adalah strategi *testing* dimana hanya memperhatikan / memfokuskan kepada faktor *fungsiionalitas* dan spesifikasi perangkat lunak.

1. Uji fungsi menampilkan *frame*

Bertujuan untuk menguji masukan dan keluaran dari sistem ini. Hasil pengujian ditampilkan dalam bentuk tabel, untuk mempermudah penilaian. Yang diuji pada *fungsiional* Menampilkan *Frame* adalah memilih *filecctv*.

2. Uji fungsi *frame differences*

Bertujuan untuk menguji masukan dan keluaran dari sistem ini. Hasil pengujian ditampilkan dalam bentuk tabel, untuk mempermudah penilaian. Yang diuji pada *fungsiional* Menampilkan *Frame* adalah memilih *filecctv*.

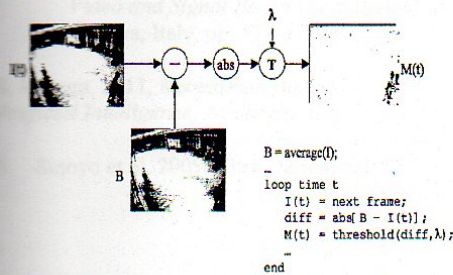
Untuk menentukan sebuah gerakan atau tidak dibutuhkan sebuah perhitungan formula sebagai berikut :

$$D = \frac{\sum f_r^R(x, y) + \sum f_r^G(x, y) + \sum f_r^B(x, y)}{\sum f_R + \sum f_G + \sum f_B} \times 100\%$$

Setelah dilakukan substraksi data didapatkan hasil perhitungan sigma RGB pada gambar satu dan gambar dua sebagai berikut :

$$\frac{101+123+71+118+61+98+56+75+74}{101+123+71+118+94+101+56+95+68} = \frac{777}{827} = 0.9395$$

Maka persentase pergerakan benda dari gambar di atas adalah adalah $0.94 * 100\% = 94\%$.



Berikut adalah proses yang dilakukan pada perhitungan di atas

Keterangan Gambar :

$I(t)$ = Image pada Waktu

B = Background yang menjadi $I(t-1)$

T = Threshold

Dari proses di atas dapat diketahui bahwa gambar akan dipecahkan menjadi *frame-frame* sehingga dapat diproses berdasarkan iterasi-nya dan dijadikan sebuah perulangan berdasarkan waktu sesuai dengan jumlah iterasi pada *frame-frame* yang telah diekstraksi.

4. Kesimpulan

Setelah melakukan semua tahapan mulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data, analisa data, perancangan, implementasi sistem dan yang terakhir pengujian sistem maka diperoleh suatu kesimpulan yaitu aplikasi pendeteksi gerak pada video CCTV dengan menggunakan *Frame Differences* adalah :

- a. Video dapat diekstrak menjadi *Frame Image* sehingga dapat dianalisa menggunakan metode *Frame Differences*.
- b. *Frame Differences* yang diterapkan pada video dapat mendeteksi gerakan sesuai dengan yang diharapkan.

5. Daftar Pustaka

Agus, 2011. Pengertian gerak serta macam dan jenis gerak (On-line). <http://lilinkcl.blogspot.com/2011/02/pengertian-gerak-serta-macam-dan-jenis-gerak>. Diakses pada tanggal 8 Desember 2015.

C. R. Gonzales and E. R. Woods, 2008, *Digital Image Processing 3rd Ed*,

New Jersey, USA : Pearson Prentice Hall

I. Dwimai, 2013, *Pengertian Audio Video*, Blogspot

Jens Klappstein, Tobi Vaundrey, Clemens Rabe, Andreas Wedel, and Reinhard Klette, 2009, *Moving Object Segmentation using Optical Flow and Depth Information, Advances in Image and Video Technology*.

Jogiyanto, HM., 1993, *Konsep Dasar Pemrograman Bahasa C, Andi Offset*

McDanie, Troy L, 2010, *Intel Open Source Computer Vision Library Version 4.0 Beta Installation and Getting Started Guide for Windows, Center for Cognitive Biquitous Computing Arizona State University*

Mulyadi, 2008, *Pengertian Audio dan Macam-macam Audio*, Surabaya

Munir Rinaldi, 2004, *Pengolahan Citra Digital*, Informatika Bandung

N. K. Patil, R. M. Yadahali and J. Pujari, 2011, *Comparison between HSV and YCbCr Color Model Color-Texture based Classification of the Food Grains, International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 34– No.4, 2011*

S. Mishra, P. Mishra, N. K. Chaudhary, P. Asthana, 2011, A *Novel Comprehensive Method for Real Time Video Motion Detection Surveillance, International Journal of Scientific & Engineering Reserch Volume 2, Issue 4*.

S Murali and R Girisha, 2009, *Segmentation of Motion Objects from Surveillance Video Sequences using Temporal Differencing Combined with Multiple Correlation, in 2009 Sixth IEEE International Conference on Advanced*

Video and Signal Based Surveillance,
Genova, Italy, pp. 472-477.

S. Rangga, 2011, *Kecerdasan Buatan – Artificial Intelligence*, Academia. Edu

S. Sutoyo et al. 2009, *Citra Digital*, hal. 18

Y Kameda and M Minoh, 2006, *A HumanMotion Estimation Method Using 3 Successive Video Frames*, in *International Conference on Virtual Systems and Multimedia*, pp. 135-140.