

**APLIKASI *COMPUTER VISION* UNTUK MENDETEKSI  
GERAKAN PADA SISTEM KEAMANAN RUMAH  
MENGUNAKAN SENSOR KAMERA**



**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga  
Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Sarjana  
Strata Satu Teknik Informatika

**Disusun oleh:**

**Dian Sigit Prastowo**

**NIM. 06650050**

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2011**

**APLIKASI *COMPUTER VISION* UNTUK MENDETEKSI  
GERAKAN PADA SISTEM KEAMANAN RUMAH  
MENGUNAKAN SENSOR KAMERA**



**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga  
Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Sarjana  
Strata Satu Teknik Informatika

**Disusun oleh:**

**Dian Sigit Prastowo**

**NIM. 06650050**

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2011**



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1590/2011

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Aplikasi Computer Vision untuk Mendeteksi Gerakan pada Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Kamera

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Dian Sigit Prastowo

NIM : 06650050

Telah dimunaqasyahkan pada : 15 Agustus 2011

Nilai Munaqasyah : A

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Shofwatul 'Uyun, M.Kom  
NIP. 19820511 200604 2 002

Penguji I

Lukman Heryawan, M.T

Penguji II

M. Didik R. Wahyudi, M.T  
NIP. 19760812 200901 1 015

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
Yogyakarta, 23 Agustus 2011  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan



Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A., Ph.D  
NIP. 19580919 198603 1 002



## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains & Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Dian Sigit Prastowo

NIM : 06650050

Judul Skripsi : **Aplikasi *Computer Vision* untuk Mendeteksi Gerakan pada Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Kamera**

sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains & Teknologi Jurusan/ Program Studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Teknik Informatika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 02 Agustus 2011

Pembimbing I

Shofwatul 'Uyun, M.Kom.

NIP. 19820511 200604 2 002



## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains & Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Dian Sigit Prastowo

NIM : 06650050

Judul Skripsi : **Aplikasi *Computer Vision* untuk Mendeteksi Gerakan pada Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Kamera**

sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Fakultas Sains & Teknologi Jurusan/ Program Studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Satu Teknik Informatika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 02 Agustus 2011

Pembimbing II

M. Mustakim, M.T.

NIP. 19790331 200501 1 004

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dian Sigit Prastowo  
NIM : 06650050  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**APLIKASI COMPUTER VISION UNTUK MENDETEKSI GERAKAN PADA SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN SENSOR KAMERA**” tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 31 Juli 2011

Yang menyatakan



Dian Sigit Prastowo  
NIM. 06650050

## KATA PENGANTAR

Sungguh segala puja, puji dan rasa syukur ini hanya teruntuk Allah *Subhanahu wa Ta'ala* yang telah melimpahkan rahmat-Nya, Hidayah-Nya dan segala rasa kasih dan sayang-Nya kepada penulis selama pelaksanaan dan pengerjaan Tugas Akhir, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul *Aplikasi Computer Vision* untuk Mendeteksi Gerakan pada Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Kamera ini dengan lancar dan tanpa suatu halangan apapun. *Sholawat* dan *Salam* senantiasa penulis haturkan kepada junjungan Nabi Agung, Muhammad *Shollallahu 'alaihi wa Sallam*.

Selanjutnya penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayahanda dan Ibunda tersayang, terimakasih atas segala kasih sayang dan dukungannya selama ini .
2. Bapak Prof. Dr. Akh Minhaji, selaku Dekan Fakultas Sains & Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
3. Bapak Agus Mulyanto, M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains & Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
4. Ibu Shofwatul 'Uyun, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing I yang selalu teliti memberikan koreksi terhadap penulisan skripsi ini dan penjelasan yang rinci.
5. Bapak M.Mustakim, MT, selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan ide dan arahan serta jalan keluar dari permasalahan.

6. Para Dosen Program Studi Teknik Informatika yang telah memberi bekal ilmu pengetahuan kepada penulis, semoga ilmunya menjadi amal *jariyah* di dunia hingga akhirat.
7. Buat Ades Justitia Mustofa, terima kasih untuk waktumu dalam kurun empat tahun terkahir ini, terimakasih sudah mau menjadi tempatku berbagi kisah baik suka maupun duka, terimakasih atas segala nasihat, teguran, sapaan, senyuman, dukungan dan semangat yang kau berikan, terimakasih atas segalanya. Semoga Allah selalu merahmatimu, menyayangimu, menuntunmu, dan menemani disetiap langkahmu, semoga engkau selalu didekatkan dengan hal-hal yang dirahmatiNya dan dijauhkan dari hal – hal yang dimurkaiNya. Thanks for Everything.
8. Bu Endang (mamanya Justi), terimakasih atas dukungan dan do'a untuk segala kelancaran kuliah dan proses kelulusan saya. Semoga Allah senantiasa menaungi dan menyayangi ibu. Amin.
9. Teman – teman kontrakan pandeyan, Mas Sahid, Mas Doni, Mba Dewi, Mas Himo, Mba Septi, Punjul, Agung, Triadi, Febri terimakasih atas kebersamaan dan segala pengalaman yang pernah kita rasakan.
10. Teman – teman satu kost ku : Ryan, Nurdin dan Irvan terimakasih atas saran, kritik, semangat, dukungan, kebersamaan di kala sedih maupun senang, di kala sehat maupun sakit, di kala senggang maupun sempit. Kalian adalah para **pesaingku** yang selalu mendorongku untuk maju dan berkembang.
11. Teman – teman halaqoh Kamis malam : Fathan, Rifqi, Sunu, Ali, Wakhid, Ryan, Nurdin, Sidiq dan Irvan. Terimakasih atas semua ilmu yang diberikan,



semoga kita bisa terus memperdalam dan terus belajar mengenai agama Rahmatan lil 'alamin ini yaitu Islam. Semoga Fastabikhul Khairots di antara kita menjadi amal kebaikan yang berbuah pahala dari Allah Subhanahu wa Ta'ala. Amin.

12. Teman – teman PPK buya club : Mas Anto, Haryo, Azizi, Thoriq, Imam, Alex, Agung dan Ali . Semua kegilaan, ketidak karuan dan keceriaan yang pernah kita lewati takkan pernah terlupakan , terimakasih sobat.
13. Teman – teman Futsal : Alex, Imam, Fathan, Nurdin, Irvan, Arfan, Ikhsan, Qori, Sarbunis, Sidiq, Fikri, Aslam, Andika, Wakhid, Ismail. Terimakasih atas semua sportifitas, keceriaan, semangat dan kegembiraan yang kalian tunjukkan, semoga persahabatan ini bisa terus dan terus terjalin. Bersenang – senanglah karena hari ini akan sangat kita rindukan.
14. Qori terimakasih atas fasilitas printer dan dukungannya, Sarbunis terimakasih atas tumpangan kamarnya dan teman – teman kontrakan NAD (Nangroe Aceh Darussalam) yang lainnya, terimakasih atas segala dukungannya.
15. Buat kang Nawir, Iqbal, Ryan dan Mas Ikhwan (laboran Lab), terimakasih atas segala dukungan baik moral maupun fasilitas yang selama ini kalian berikan. Mau menjadi tempat pelampiasanku ketika aku suntuk di kost. Semoga amal baik kalian dibalas Allah Subhanahu wa Ta'ala. Amin.
16. Untuk Brenadiva (bhe bhe) terimakasih atas semua diskusi mengenai prinsip hidup, membentuk dan mempertahankan suatu idealisme dan membangun karakteristik diri, analis psikologimu selalu aku nantikan.

17. Untuk semua teman – teman teknik informatika : Mas Veta, Mbak Ulya, Mas Ramadhan, Mas Aan, Mas Rafi, Mas Ayun, Iqbal, Ayu, Bangun, Didik, Uki, Triawan, Saiful, Hentari, Habibi, Fahmi. Teman – teman T.Inf angkatan 2008 yang telah mempercayakan saya untuk berbagi ilmu dengan kalian, (semoga kalian tidak bosan dengan saya) dan tentunya teman – teman semua yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Terimakasih atas segala kontribusi yang telah kalian berikan selama ini.

18. Semua pihak yang tidak bisa sebutkan satu per satu, terima kasih atas segala bantuannya.

Semoga semua amal baik kita mendapat pahala yang sepadan dari Allah Maha Cinta Maha Kasih dan Maha Penyayang. Amin

Penulis merasa masih banyak sekali kekurangan dan kelemahan dalam penelitian ini, oleh karena itu segala kritik dan saran senantiasa penulis harapkan dari para pembaca. Akhir kata, semoga penelitian ini dapat menjadi panduan serta referensi yang sangat berguna bagi pembaca dan dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 31 Juli 2011



Dian Sigit Prastowo  
NIM. 06650050

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Kupersembahkan untuk:*

- ❖ *Sang Maha Pemilik segala sesuatu yang ada di langit dan di bumi, Allah Ta 'Alla yang terus menerus mengurusku tidak pernah mengantuk dan tidur untuk selalu melimpahkan segala rahmat, cinta dan kasih sayang-Nya serta nikmat atas agama yang mulia ini yaitu nikmat atas Islam dan nikmat didalam berislam. Sungguh sholatku, ibadahku dan sujudku takkan pernah sanggup untuk menggantikan semua nikmat yang telah Engkau berikan.*
- ❖ *Sholawat dan Salam kepada sang pemilik akhlak mulia dan sebaik – baik teladan, nabi besar Muhammad Shollallahu 'alaihi wa Sallam.*
- ❖ *Ayah dan Ibuiku tercinta yang tiada pernah lelah mencurahkan seluruh kasih sayangnya kepadaku, Untuk ayahku yang tercinta terimakasih atas semua pelajaran hidup yang telah engkau ajarkan padaku, bagaimana engkau tanamkan sikap ketegasan dan keberanian serta pantang menyerah dalam mengarungi kehidupan ini. Untuk Ibuiku yang terkasih terimakasih atas semua kerendahan hati, sopan santun, kesederhanaan dan kelembutan yang telah engkau tebarkan , tumbuh dan mengakar kuat didalam jiwa ini. Sungguh sebanyak apapun harta yang aku miliki dan sepanjang panjang umur ini takkan cukup*

*pengabdianku ini untuk membalas segala apa yang telah engkau berikan kepadaku. Semoga Allah Subhanahu wa ta'ala menyayangi kalian melebihi rasa sayang kalian kepadaku dan Semoga kalian mendapatkan surga firdaus Allah atas segala kebaikan yang telah kalian berikan. Amin.*

- ❖ *Mas Redes, Mba Tuti dan adikku Dimar yang selalu mendukungku dan selalu sabar menghadapi sikap keras kepalaku, yang selalu ada untuk mendampingiku, selalu memberikan semangat disaat surutku. Kalian adalah keluarga terhebat yang pernah aku miliki. Semoga Allah menyatukan kita semua di surga-Nya. Amin.*
- ❖ *Dua keponakan kecilku, nayla dan satria yang selalu memberikan senyuman di saat ku kembali pulang.*
- ❖ *Keluarga besar trah Tresnodinomo dan Somo Tinoyo, Bude Sri , Bulik Watik, Om Handoko, Om Sedyo, Om Toyib terimakasih atas semua petunjuk dan dukungan yang telah diberikan. Semoga menjadi manfaat bagi saya dalam mengarungi kehidupan.*
- ❖ *Alamamaterku UIN Sunan Kalijaga yang telah memberikan pengalaman yang luar biasa, mempertemukanku dengan dosen – dosen yang hebat dan teman – teman yang luar biasa.*

- ❖ *Kota Yogyakarta tercinta, kau telah ajarkan banyak hal kepadaku, kau telah hadirkan kenyamanan dalam hidupku, sungguhkan senyum hatiku setiap ku injakkan kaki ini ditanahmu. Pengalaman luar biasa bisa merasakan hidup di kota ini, kota kedua yang tidak akan pernah aku lupakan dalam perjalanan hidupku ini. Terimakasih jogja atas keindahan yang telah kau berikan.*
- ❖ *Teruntuk dirimu yang masih di rahasiakan oleh Tuhanku, yang kelak kan mendampingi melengkapi ketidaksempurnaan tulang rusukku Entah kamu yang berlesung pipit, entah kamu yang bersungging senyum manis penuh rayu, entah kamu yang cerdas berbalut manja, entah kamu yang jutek namun penuh rindu, atau entah kamu yang menyembunyikan keindahan mata di balik kaca. Akan terus aku nantikan waktu dimana Tuhanku kan mempertemukan dirimu denganku, atau diriku denganmu.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## HALAMAN MOTTO

*"Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya".(Q.S An Najm 39)*

*Orang yang berhasil adalah orang yang selalu melihat jalan keluar dalam setiap permasalahan, Sedangkan orang yang gagal adalah orang yang selalu melihat permasalahan dalam setiap jalan keluar.*

*Janganlah engkau hidup atas penilaian orang lain, sungguh engkau tidak akan mendapatkan apa yang telah menjadi tujuanmu, karena apa yang engkau usahakan hanya untuk memenuhi keinginan orang lain.*

*Pantang berhenti sampai ajal menghampiri.*

*Berhenti berusaha menjadi seseorang yang diinginkan oleh semua orang, jadilah seseorang yg dibutuhkan oleh semua orang.*

*Hanya 'ikan mati' yang mengikuti arus,  
lakukanlah apa yang tidak dilakukan orang lain.*

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Pengesahan Skripsi/Tugas Akhir .....	ii
Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir .....	iii
Pernyataan Keaslian Skripsi .....	v
Kata Pengantar .....	vi
Halaman Persembahan .....	x
Halaman Motto .....	xiii
Daftar Isi .....	xiv
Daftar Tabel .....	xviii
Daftar Gambar .....	xix
Daftar Lampiran .....	xxi
Abstraksi .....	xxii
Abstract .....	xxiii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Keaslian Penelitian .....	4

<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 <i>Computer Vision</i> .....	7
2.2.2 <i>Citra Digital</i> .....	8
2.2.3 Representasi <i>Citra Digital</i> .....	10
2.2.3.1 <i>Citra Biner (Monokrom)</i> .....	11
2.2.3.2 <i>Citra Skala Keabuan (Grey Scale)</i> .....	11
2.2.3.3 <i>Citra Warna (True Color)</i> .....	11
2.2.4 Pengolahan <i>Citra</i> .....	12
2.2.4.1 Konversi <i>Citra Warna ke Citra Skala Keabuan</i> .....	13
2.2.4.2 <i>Pengambangan (Tresholding)</i> .....	15
2.2.4.3 <i>Deteksi Gerakan (Motion Detection)</i> .....	16
2.2.5 <i>Web Camera</i> .....	16
2.2.6 <i>Email</i> .....	17
2.2.7 <i>SMS (Short Message Service)</i> .....	17
2.2.8 <i>AT Command</i> .....	18
2.2.9 <i>Flowchart</i> (Diagram Alir) .....	19
2.2.9.1 <i>Macam – Macam Flowchart</i> .....	20
2.2.9.2 <i>Simbol – Simbol Flowchart</i> .....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>24</b>
3.1 Studi Pendahuluan .....	24
3.2 Pengumpulan Data .....	24



3.3 Kebutuhan Pengembangan Sistem .....	25
1. Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	25
2. Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	25
3.4 Metodologi Pengembangan Sistem.....	25
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>29</b>
4.1 Analisis .....	29
4.1.1 Identifikasi Masalah.....	29
4.1.2 Analisis Kebutuhan Sistem .....	30
4.1.2.1 Masukan ( <i>Input</i> ).....	30
4.1.2.2 Proses yang Terjadi ( <i>Process</i> ).....	30
4.1.2.3 Keluaran ( <i>Output</i> ).....	31
4.2 Desain ( <i>Design</i> ).....	31
4.2.1 Gambaran Umum Sistem .....	31
4.2.2 Desain Sistem .....	33
4.2.2.1 Pendeteksian Gerak .....	35
4.2.2.2 Pendeteksian Obyek .....	36
4.3 Pemrograman ( <i>Coding</i> ) .....	39
4.3.1 Halaman Utama .....	40
4.3.2 Halaman Pengaturan .....	43
4.3.2.1 <i>Motion Detection Panel</i> .....	45
4.3.2.2. Panel SMS ( <i>Short Message Service</i> ).....	46
4.3.2.3 Email .....	48
4.3.2.4 Lokasi File ( <i>File Location</i> ).....	49

4.3.2.5 Pengaturan File ( <i>File Manager</i> ) .....	49
4.3.3 Halaman Pelaporan .....	50
4.3.4 Pendeteksian Gerak .....	53
4.4 Pengujian Sistem .....	57
4.4.1 Pengujian Pendeteksian Gerak .....	58
4.4.2 Pengujian Perubahan Cahaya .....	61
4.4.3 Pengujian Nilai <i>Sensitivity</i> .....	65
4.4.4 Pengujian Layanan Sistem Peringatan .....	66
4.5 Pemeliharaan Sistem ( <i>Maintenance</i> ).....	67
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>68</b>
5.1 Kesimpulan .....	68
5.2 Saran .....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>70</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>72</b>

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
 YOGYAKARTA

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perintah Dasar <i>AT Command</i> .....	19
Table 2.2. Simbol Penghubung Alur .....	21
Tabel 2.3. Simbol Proses .....	22
Tabel 2.4. Simbol <i>Input-Output</i> .....	23
Tabel 4.1. Tabel Hasil Penelitian Perubahan Cahaya .....	54
Tabel 4.2. Tabel Hasil Pengujian Deteksi Gerak Pertama .....	59
Tabel 4.3. Tabel Hasil Pengujian Deteksi Gerak Kedua .....	60
Tabel 4.4. Tabel Pengujian Perubahan Cahaya Pertama .....	62
Tabel 4.5. Tabel Pengujian Perubahan Cahaya Kedua .....	64
Tabel 4.6. Tabel Pengujian Nilai <i>Sensitivity</i> .....	65
Tabel 4.7. Tabel Pengujian Sistem Peringatan .....	66

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Cara <i>Digital</i> .....	8
Gambar 2.2. Ilustrasi Matrik Citra <i>Digital</i> .....	9
Gambar 2.3. Pengolahan Citra .....	12
Gambar 2.4. Komposisi Warna Digital .....	13
Gambar 2.5 Citra Keabuan Hasil Konversi .....	14
Gambar 2.6 Ilustrasi Konversi tiap Warna.....	14
Gambar 2.7. Fungsi untuk Operasi Pengambangan .....	15
Gambar 2.8 <i>Webcam</i> .....	16
Gambar 3.1 Model <i>Waterfall</i> .....	26
Gambar 4.1 Gambaran Umum Sistem .....	32
Gambar 4.2 <i>Flowchart</i> Sistem Secara Umum .....	33
Gambar 4.3 <i>Flowchart</i> Proses Pendeteksian Gerak . .....	35
Gambar 4.4 <i>Flowchart</i> Proses Pendeteksian Obyek .....	37
Gambar 4.5 Ilustrasi Pendeteksian Obyek .....	39
Gambar 4.6 Halaman Utama .....	40
Gambar 4.7 <i>Listing Code</i> Konfigurasi Kamera .....	41
Gambar 4.8 <i>Listing Code</i> Tombol <i>Lock Image</i> .....	42
Gambar 4.9 <i>Listing Code</i> dari prosedur <i>SetSetting</i> .....	44
Gambar 4.10 Contoh penerapan prosedur <i>SetSetting</i> .....	44
Gambar 4.11 Tampil Panel <i>Motion Detection</i> .....	45
Gambar 4.12 <i>Listing Code Convert to Greyscale</i> .....	46

Gambar 4.13 Tampilan Panel Pengaturan SMS .....	47
Gambar 4.14 <i>Listing Code</i> Koneksi <i>Handphone</i> .....	47
Gambar 4.15 Tampilan Panel Pengaturan Email .....	48
Gambar 4.16 Tampilan Panel <i>File Location</i> .....	49
Gambar 4.17 Tampilan Panel <i>File Manager</i> .....	50
Gambar 4.18 Halaman Pelaporan .....	51
Gambar 4.19 <i>Listing Code Load File Log</i> .....	52
Gambar 4.20 <i>Listing Code Show File Log</i> .....	52
Gambar 4.21 <i>Listing Code</i> Pendeteksian Gerak .....	56

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Hasil Penelitian Perubahan Cahaya .....	72
Lampiran B Hasil Pengujian Sistem .....	83
Lampiran C Hasil Pengujian Perubahan Cahaya .....	98
Lampiran D Hasil Pengujian Sensitivity .....	118
<i>Cirriculum Vitae</i> .....	127



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

# **APLIKASI *COMPUTER VISION* UNTUK MENDETEKSI GERAKAN PADA SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN SENSOR KAMERA**

**Dian Sigit Prastowo**

**NIM. 06650050**

## **ABTRAKSI**

Perkembangan sensor, salah satunya adalah sensor kamera, saat ini sangat dipengaruhi oleh kemajuan teknologi informasi dan komputer. Cakupan area sensor citra lebih luas dibandingkan dengan sensor yang telah ada, seperti sensor inframerah, sensor PIR, sensor ultrasonik dan sensor gerak lainnya. Sensor ini diharapkan mampu bekerja lebih optimal dibandingkan sebelumnya. Selain itu sensor citra juga dapat dijadikan sebagai alat untuk menangkap aktifitas - aktifitas yang terjadi untuk keperluan dokumentasi. Adanya sensor citra menjadikan kinerja sistem keamanan ini seperti kinerja sistem visual manusia, yaitu mulai dari mengamati, memproses, menganalisa dan mengambil keputusan.

Metode untuk meniru kinerja visual manusia ini lebih dikenal dengan *computer vision*. Pada sistem ini sensor citra menggantikan posisi fungsionalitas mata sebagai indera penglihat. Untuk menjadikan sensor citra sebagai indera penglihat, dan bisa mengetahui gerakan maka dibutuhkan proses pendeteksian gerak pada hasil tangkapan citra. Proses pendeteksian gerak pada sistem ini menggunakan teknik pengolahan citra, yaitu dengan cara mencari perbedaan disetiap frame citra terkini dengan citra acuan. Pengolahan citra digunakan untuk mengolah hasil tangkapan citra dari sensor citra untuk kemudian dilakukan proses identifikasi apakah kegiatan yang ditangkap oleh sensor citra merupakan aktifitas yang berpotensi bahaya atau tidak.

Aplikasi yang dihasilkan selain juga mampu mendeteksi gerakan, sistem juga mampu menyimpan citra aktifitas – aktifitas mencurigakan yang tertangkap oleh kamera, sehingga citra tersebut bisa dijadikan sebagai data dokumentasi. Selain itu citra yang tersimpan tersebut bisa dikirim ke pemilik rumah melalui layanan email sehingga pemilik rumah lebih yakin dalam mengambil keputusan selanjutnya atas laporan peringatan yang dikirimkan oleh sistem. Layanan peringatan yang disediakan oleh aplikasi selain email juga terdapat layanan lainnya seperti layanan SMS, Alarm dan *Text alert*.

**Kata Kunci:** Sistem Keamanan Rumah, *Computer Vision*, Pengolahan Citra, Pendeteksi Gerak, Sensor Citra.

**APPLICATION OF COMPUTER VISION FOR DETECTING  
MOVEMENT IN HOUSE SECURITY SYSTEM USING CAMERA  
SENSOR**

**Dian Sigit Prastowo**

**NIM. 06650050**

**ABSTRACT**

Currently the development of the sensor, one of which is the camera sensor, is strongly influenced by information and computer technology development. Coverage area of image sensor is larger than existing sensors such as infrared sensor, PIR sensor, ultrasonic sensor and other motion sensors. The sensor is expected to work more optimal than before. In addition, the image sensor also can be used as a tool to capture activities that occur for documentation. The existence of the image sensor's performance in this security system makes is same with the performance of the human visual system that are observing, processing, analyzing and making decisions.

Method to imitate the human visual performance is known as *computer vision*. In this system, the image sensor replaces the position of the functionality of the eyes as sight sense. To make the image sensor as sight sense and make it able to know the movements is needed the motion detection process toward image captures. Motion detection process on this system uses image processing technique by looking for the differences between each captured image frame with standard image. Image processing is used to process the captured images from image sensor to be identified whether the activities which were captured by the image sensor, were dangerous activities or not.

The result of application can be used to detect the movement and stores suspicious activities images which captured by camera so that the images can be used as documentation data. Besides that, the stored images can be sent to the hosts by email in order to convince them in making the next decision in the warning report which was sent by the system. Besides email, there are other warning report applications which are provided such as Short Message Service, Alarm, and Text alert.

**Keywords:** Home Security System, *Computer Vision*, Image Processing, Motion Detection, Image Sensor.



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Semakin tingginya mobilitas masyarakat utamanya adalah penduduk perkotaan mengharuskan mereka meninggalkan rumah. Munculnya kekhawatiran terhadap keadaan rumah yang ditinggalkan mendorong mereka untuk melakukan tindakan antisipasi, salah satunya adalah dengan memasang sistem pengaman rumah, mulai dari yang konvensional seperti mempekerjakan satpam atau menggunakan perangkat elektronika seperti kunci rahasia sampai pemasangan alarm. Tetapi seringkali antisipasi yang dilakukan kurang maksimal. Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem keamanan yang mampu menjaga keamanan setiap waktu dan mampu mendeteksi segala aktifitas yang mencurigakan ketika rumah dalam keadaan kosong.

Perkembangan teknologi informasi dan komputer telah banyak memunculkan berbagai metode pengamanan rumah, salah satunya adalah menggunakan sensor – sensor. Kemajuan teknologi ini sangat berpengaruh dalam perkembangan sensor yang salah satunya adalah sensor citra atau kamera. Banyaknya penggunaan sensor citra dalam berbagai bidang keilmuan seperti kedokteran, perdagangan, militer, hukum, geologi, dan robotika membuktikan bahwa sensor citra mempunyai peranan penting dalam pengembangan dan pengaplikasian suatu sistem. Dalam sistem terotomasi, sensor citra berfungsi untuk menangkap rangsang timbal balik dari suatu objek yang

diamati yang kemudian diproses dan menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Informasi gambar dari sensor citra dapat diubah menjadi informasi data dengan menggunakan teknik – teknik pengolahan citra.

Berdasarkan uraian diatas, maka teknik – teknik pengolahan citra dapat digunakan sebagai pendeteksi gerak dari input gambar yang didapat dari sensor kamera. Hasil dari pengolahan citra akan dipakai sebagai parameter apakah aktifitas yang ditangkap oleh kamera adalah suatu aktifitas yang mencurigakan atau tidak, sehingga bisa segera diambil suatu tindakan. Oleh karena itu perlu dikembangkan suatu sistem keamanan rumah yang mampu mengawasi segala aktifitas dan mampu mendeteksi aktifitas yang mencurigakan. Sistem dikembangkan dengan metode baru, yaitu menggunakan sensor kamera dan pengolahan citra sebagai pendeteksi gerak, selain itu sistem juga dilengkapi dengan sistem peringatan yang mengikuti perkembangan teknologi yang ada, seperti SMS dan Email, sehingga mempermudah pemilik rumah untuk mengetahui keadaan rumah ketika terjadi ancaman.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana membuat sistem keamanan rumah dengan menggunakan sensor kamera?
2. Bagaimana memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komputer dan teknik pengolahan citra dalam sistem keamanan rumah?

3. Bagaimana menciptakan suatu sistem keamanan dengan sistem peringatan yang sesuai dengan perkembangan teknologi di masyarakat, yaitu layanan SMS dan Email ?

### 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pendeteksian gerak pada aplikasi ini hanya sebatas mencari perbedaan antara frame citra yang ditangkap oleh kamera dengan citra acuan.
2. Aplikasi ini hanya bisa mendeteksi gerak tanpa bisa mengetahui jenis obyek yang ditangkap.
3. Kesensitifitasan dalam pendeteksian gerak tergantung pada intensitas cahaya.
4. Penentuan bahaya atau tidaknya obyek yang tertangkap berdasar pada ukuran besar obyek.
5. Aksi dari hasil pendeteksian hanya sebatas pada *Text Alert, Alarm, Short Message Service* dan *email*.
6. Device yang digunakan untuk mengirim *Short Message Service (SMS)* menggunakan Handphone N 3500 Classic.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah

1. Menerapkan Teknologi Informasi dan Komunikasi pada sistem keamanan dengan cara mengintegrasikan komputer dan perangkat citra berupa kamera.
2. Memanfaatkan teknik pengolahan citra untuk mendeteksi gerakan yang ditangkap oleh sensor kamera.

3. Mengembangkan sensor kamera sebagai pendeteksi gerak, sehingga dapat menjadi pilihan alternatif pengganti sensor – sensor yang telah ada.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Dengan adanya penelitian ini diharapkan banyak memberikan manfaat, yang diantaranya sebagai berikut:

1. Memberikan gambaran penerapan teknik pengolahan citra dalam sistem keamanan rumah.
2. Menciptakan suatu sistem kewanaman rumah dengan memanfaatkan kamera sebagai sensor menggantikan sensor – sensor analog yang sering digunakan seperti sensor infra merah, PIR, ultrasonik dan sensor lainnya.
3. Menciptakan suatu sistem keamanan rumah yang sederhana, praktis dan murah.

### **1.6 Keaslian Penelitian**

Adapun keaslian dari penelitian ini setahu penulis adalah belum adanya peneliti terdahulu yang menggunakan sensor kamera sebagai sensor dalam sistem pengamanan rumah. Yang ada adalah peneliti terdahulu masih memanfaatkan sensor analog seperti sensor infra merah dan suhu untuk mengetahui keadaan sekitar dan mengkolaborasikan kamera sebagai pengambil gambar. Sedangkan dalam penelitian ini kamera digunakan sebagai sensor sekaligus sebagai alat untuk mengambil gambar.

2. Metode dalam menentukan obyek yang tertangkap sebagai obyek yang berbahaya atau bukan bisa dikembangkan dengan sistem cerdas, sehingga tidak berdasar pada ukuran lagi, tetapi bisa ditentukan berdasarkan bentuk obyek, sehingga bisa meningkatkan keakuratan sistem dan memperkecil tingkat kesalahan.
3. Sistem bisa dikembangkan dengan menggunakan kamera inframerah, sehingga sistem bisa digunakan ketika ruangan dalam keadaan gelap.
4. Solusi untuk permasalahan email, SMTP *server* bisa diganti dengan menggunakan SMTP *server* berplatform linux yaitu *Postfix Mail Server* yang sudah sangat populer dan hampir disetiap distro Unix dan Linux menyertakannya.
5. Menambahkan layanan untuk melindungi aset kekayaan ketika penyusup terdeteksi sehingga bisa mengantisipasi terjadinya kerugian.
6. Perlu penelitian lebih lanjut menggunakan berbagai jenis kamera dengan kualitas kamera yang berbeda, sehingga didapatkan data apakah ada pengaruh yang signifikan antara kualitas kamera terhadap proses pendeteksian gerak.
7. Untuk membuat sistem lebih praktis, sistem menyediakan driver *handphone* dan kamera, sehingga ketika sistem dipasang maka sistem dengan sekaligus mampu mendeteksi perangkat keras yang dibutuhkan, tanpa pengguna harus menginstal driver perangkat keras lagi.
8. Koneksi antara *handphone* dan Komputer menggunakan kabel data untuk menghindari habisnya baterai sehingga meminimalkan kemungkinan terjadinya *disconnect*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Bahra bin Ladjamudin B, 2006, *Rekayasa Perangkat Lunak*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Ayuliana, 2009, *Testing dan Implementasi*, ayuliana\_st.staff.gunadarma.ac.id/.../Pertemuan+06+++\_BlackBox+Testing\_.pdf, diakses tanggal 13 Oktober 2010
- Balza, Ahmad & Firdausy, Kartika, 2005, *Teknik Pengolahan Citra Digital Menggunakan Delphi*. Ardi Publishing, Yogyakarta.
- Dhiauddin, 2007, *Sistem Pengaman Rumah Berbasis GPRS dan Image Capturing dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman Visual Basic 6.0*. Laporan Tugas Akhir Universitas Islam “45”, Bekasi.
- Fadlisyah, 2007, *Computer Vision dan Pengolahan Citra*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Fajri, Anthony, 2005, *Desain dan Implementasi Sistem Komputasi Terdistribusi untuk Kompresi Citra Medis Sinar X Menggunakan JPEG 2000*. Laporan Tugas Akhir ITB, Bandung.
- Hariyanto, Didik, 2006, *Pengolahan Citra Digital untuk Mendeteksi Obyek Wajah pada Citra Bergerak Berdasarkan pada Ekstraksi Fitur Mata*. Laporan Tugas Akhir ITS, Surabaya.
- Mardita, Rizki, 2010, *Sistem Pengendali dan Pemantau Lampu Lalu Lintas Melalui Internet Menggunakan Webcam*. Laporan Tugas Akhir Universitas Gunadarma, Depok.
- Muliawan, Thomas, 2009, *Model Otomatisasi Lampu Jalan Berbasis Pengolahan Citra*. Laporan Tugas Akhir ITB, Bandung.
- Munir, Rinaldi, 2004, *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*. Informatika, Bandung.
- Pressman, Roger, 2005, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill, New York.
- Setiawan, Agung, 2008, *Pembuatan Perangkat Lunak Sistem Keamanan Rumah Via SMS Berbasis Mikrokontroler AVR Atmega8535 dengan Bahasa Pemrograman C dan PDU*. Laporan Tugas Akhir UNDIP, Semarang.

Wahana, LPK, 2005, *Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Akademika Berbasis SMS dengan JAVA*. Salemba, Jakarta.

Zaman, Zamzam Badru, 2009, *Sistem Pengukur Kecepatan Obyek Berbasis Pengolahan Citra*. Laporan Tugas Akhir ITB, Bandung.

