

SKRIPSI

Kamera Keamanan Ruang Pameran Berbasis *Image Processing*



Oleh :

Gebby Pradana Soeharto

5103012013

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK
WIDYA MANDALA
SURABAYA
2016**

SKRIPSI

Kamera Keamanan Ruang Pameran Berbasis *Image Processing*

Diajukan kepada Fakultas Teknik
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Elektro



Oleh :

Gebby Pradana Soeharto

5103012013

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK
WIDYA MANDALA
SURABAYA
2016**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks, seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik.

Surabaya, 21 Juli 2016
Mahasiswa yang bersangkutan



Gebby Pradana Soeharto
5103012011

LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah skripsi berjudul Kamera Pemantauan Ruang Pameran Berbasis Image Processing yang ditulis oleh Gebby Pradana Soeharto/5103012013 telah disetujui dan diterima untuk diajukan ke Tim penguji



Pembimbing I : Drs. Peter R. Angka M.Komp



Pembimbing II : Lanny Agustine ST. MT

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh Gebby Pradana Soeharto/5103012013,
telah disetujui pada tanggal 21-Juli-2016 dan dinyatakan LULUS.

Ketua Dewan Penguji



Ir. Rasional Sitepu M.Eng, IPM

NIK. 511.89.0154

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Elektro,



Ir. Suryadi Ismadji, MT, Ph.D

NIK. 521.93.0198

Ir. Albert Gunadhi ST, MT, IPM

NIK. 511.94.0209

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya :

Nama : Gebby Pradana Soeharto

NRP : 5103012013

Menyetujui Skripsi/Karya Ilmiah saya, dengan Judul : **“Kamera Pemantauan Ruang Pameran Berbasis Image Processing”** untuk dipublikasikan/ ditampilkan di Internet atau media lain (*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 27-Juli-2016

Yang Menyatakan,



Gebby Pradana Soeharto

5103012013

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan karena atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga skripsi dengan judul “**Kamera Pemantauan Ruang Pameran Berbasis Image Processing**” dapat terselesaikan dengan baik dan lancar. Buku skripsi ini ditulis guna memenuhi persyaratan akademik pada Jurusan Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan semangat guna menyelesaikan buku skripsi ini. Oleh karena itu, tepat dan selayaknya bila pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Orang Tua serta saudara yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
2. Bapak Drs. Peter R. Angka M.Komp, selaku dosen pembimbing pertama yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Lanny Agustine ST. MT selaku dosen pembimbing kedua yang telah membantu penulis juga memberikan masukan dalam menyelesaikan buku skripsi ini.
4. Laboratorium Sistem Mikroprosesor yang telah memberikan ruang dan fasilitas bagi penulis selama pengerjaan skripsi ini.
5. Teman-teman seperjuangan Dimas, Try, Donna, Erlina, Mimi, Andrew, Christian Oei, Aldo, Alfon, Andre.
6. Teman-teman Elektro angkatan 2011,2013,2014 yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.

7. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan sumbangan pikiran, ide-ide, dan gambaran serta dukungan hingga selesainya penulisan buku skripsi ini.

Surabaya,

Gebby Pradana Soeharto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
Abstrak.....	xiv
Abstract.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. TUJUAN	1
1.3. RUMUSAN MASALAH.....	2
1.4. BATASAN MASALAH.....	2
1.5. SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II TEORI PENUNJANG.....	4
2.1. IMAGE PROCESSING.....	4
2.1.1. Microsoft Visual Studio 2012.....	4
2.1.2. EmguCV.....	5
2.1.3. Camera Capture	6
2.1.4. Grayscaleing	8
2.1.5. Global Thresholding.....	9

2.1.6.	Otsu Threshold.....	10
2.1.7.	Background Subtraction.....	12
2.1.8.	Morphology Operation.....	14
2.1.9.	Find Contour.....	17
2.1.10.	Region Of Interest.....	19
2.1.11.	Object Tracking	21
2.1.12.	Template Matching	21
2.1.13.	Kabel Ethernet	24
2.1.14.	RTSP (Real Time Streaming Protocol).....	24
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT.....		27
3.1.	PENGANTAR PERANCANGAN.....	27
3.2.	IMPLEMENTASI SISTEM.....	28
3.3.	PERANCANGAN HARDWARE.....	29
3.3.1.	Camera IP	29
3.3.2.	Komputer.....	30
3.4.	PERANCANGAN SOFTWARE	31
3.4.1.	Secure Area.....	35
3.4.2.	Marking Object.....	36
3.4.3.	Tracking.....	37
3.4.4.	Rancangan Tampilan Software.....	38
BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT		40
4.1.	PENGUJIAN KAMERA PADA RUANG SIMULASI.	40
4.2.	PERCOBAAN PENENTUAN NILAI <i>THRESHOLD</i> TERHADAP PERUBAHAN INTENSITAS CAHAYA.....	40
4.3.	PENGUJIAN FITUR OBJECT TRACKING.....	43
4.4.	PENGUKURAN RESPON ALARM.....	47
BAB V PENUTUP		51
5.1.	KESIMPULAN	51

5.2. SARAN	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Capture Class</i>	6
Tabel 2. 2 Code Programming Capture	7
Tabel 2. 3 <i>Class Find Contour</i>	17
Tabel 2. 4 Metode <i>Matching</i>	23
Tabel 3. 1 Spesifikasi Kamera	30
Tabel 3. 2 Spesifikasi Komputer	31
Tabel 4. 1 Respon waktu proses <i>background subtraction</i>	41
Tabel 4. 2 Waktu Proses <i>Matching</i>	44
Tabel 4. 3 Tabel Pengukuran Jarak <i>Secure Area</i>	46
Tabel 4. 4 Respon waktu sistem alarm	48
Tabel 4. 5 Nilai Korelasi <i>Secure Area</i>	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>EmguCV Structure</i>	5
Gambar 2. 2 <i>JFIF File Structure</i>	7
Gambar 2. 3 Citra, a)berwarna, b) <i>grayscale</i>	8
Gambar 2. 4 <i>Global Threshold</i> , a) hasil, b) citra warna	10
Gambar 2. 5 <i>Otsu Thresholding</i> a) asli, b) histogram ,c) hasil	11
Gambar 2. 6 <i>Background Substraction Process</i>	13
Gambar 2. 7 Contoh Operasi Morphologi	14
Gambar 2. 8 <i>Structuring Element</i>	15
Gambar 2. 9 Operasi Closing, a)sebelum dilasi, b)sesudah dilasi ...	16
Gambar 2. 10 Contour Process, a) sebelum b)sesudah.....	17
Gambar 2. 11 <i>Test Image with cvFindContour</i>	18
Gambar 2. 12 <i>Contour Process</i>	19
Gambar 2. 13 <i>Region Of Interest</i>	20
Gambar 2. 14 <i>Tracking Area</i>	21
Gambar 2. 15 Ilustrasi <i>Template Matching</i>	22
Gambar 2. 16 Kabel <i>Ethernet</i>	24
Gambar 2. 17 Konfigurasi Kabel <i>Ethernet</i>	24
Gambar 2. 18 <i>RTSP Protocol</i>	25
Gambar 2. 19 <i>RTP/JPEG packet structure</i>	26
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem	27
Gambar 3. 2 Dimensi Ruang	28
Gambar 3. 3 Ilustrasi sistem.....	28
Gambar 3. 4 Kamera IP	29
Gambar 3. 5 Komputer <i>Notebook</i>	30
Gambar 3. 6 Diagram Blok Pemrosesan Citra	31
Gambar 3. 7 <i>Flowchart Program</i>	33

Gambar 3. 8 <i>Subroutine ROI 1(a), ROI 2(b)</i>	34
Gambar 3. 9 Ilustrasi Tampilan Program	35
Gambar 3. 10 <i>Set ROI</i>	36
Gambar 3. 11 <i>Marking Object</i>	36
Gambar 3. 12 <i>Flowchart object tracking</i>	37
Gambar 3. 13 <i>User Interface Software</i>	38
Gambar 4. 1 <i>Capture Ruangan Pameran</i>	40
Gambar 4. 2 Contoh Logfile	42
Gambar 4. 3 Penentuan nilai <i>otsu threshold</i>	42
Gambar 4. 4 Pengukuran Jarak <i>Object Tracking</i>	43
Gambar 4. 5 Ilustrasi perhitungan jarak	45
Gambar 4. 6 <i>Distance trackbar</i>	45
Gambar 4. 7 Ilustrasi Perhitungann Jarak	46
Gambar 4. 8 Tes Alarm 1.....	47
Gambar 4. 9 Pengujian sistem alarm.....	48

Abstrak

Keamanan ruang pameran merupakan salah satu hal penting yang harus diperhatikan, khususnya untuk menghindari terjadinya hal-hal seperti pencurian, perusakan, dll. Oleh karena itu dibutuhkan sistem keamanan yang berfungsi memonitor keadaan tersebut. Pada umumnya sebuah kamera digunakan sebagai media untuk melakukan sebuah pemantauan dan terdapat operator atau orang yang akan melakukan eksekusi apabila terjadi masalah.

Pada skripsi ini, sistem *monitoring* yang dibuat akan diaplikasikan ke dalam sebuah ruang pameran yang bertujuan membantu seorang operator dalam melakukan pemantauan dengan tambahan *software* aktif pada sistem yang dibuat. Sistem ini memiliki *GUI (Graphical User Interface)* yang mampu menjalankan fitur *object tracking*. Fitur *object tracking* yang digunakan berbasis *image processing*, yang membuat operator dapat melakukan *marking* pada pengunjung.

Marking yang dimaksud berupa sebuah bidang persegi dengan ukuran (x, y) *pixel* yang akan muncul pada tampilan *software* pada pengunjung yang terlihat mencurigakan oleh operator. Apabila pengunjung yang telah ditandai mendekati *secure object* dengan jarak benda pameran dengan *tracking object* $< 1,42$ meter dan nilai korelasi dibawah *threshold* 0,6 maka *image* benda yang dipamerkan kondisinya dianggap tidak cocok dengan *template*. Pada kondisi ini komputer akan memberikan pemberitahuan secara otomatis tanda bahaya dengan membunyikan alarm.

Kata Kunci : *Image Processing, Background Substraction, Object Tracking*

Abstract

The security of the exhibition halls is one of the important things to note, especially for avoiding things like theft, tampering, etc. Therefore it takes a functioning security system to monitor the situation. In General, a camera is used as a property to do a monitoring and there is the operator or the person who will conduct the execution when a problem occurs.

In this thesis, a monitoring system that is made will be applied into an exhibition space that aims to help an operator in performing monitoring with additional software is active on the system are made. This system has a GUI (Graphical User Interface) that is capable of running a feature object tracking. The feature-based object tracking used image processing, which makes the operator can do the marking on the visitors.

The marking is in the form of a rectangular field size (x, y) pixel will appear on the display of the software on visitors who look suspicious by the operator. When visitors marked a distance approaching secure object then the distance of tracking object and secure area are < 1.42 meter and the value of correlation under the threshold 0.6 then image objects exhibited his condition does not match with it's template. In this condition, the computer will automatically give notice alerting with sounding the alarm.

Keyword : *Image Processing, Background Substraction, Object Tracking*