

**MEMBANGUN PROTOTYPE APLIKASI PENGHITUNG
PENGUNJUNG BERBASIS COMPUTER VISION
DENGAN METODE ABSOLUTE DIFFERENCE**

SKRIPSI



disusun oleh

Suandi

10.11.3602

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2013**

**MEMBANGUN PROTOTYPE APLIKASI PENGHITUNG
PENGUNJUNG BERBASIS COMPUTER VISION
DENGAN METODE ABSOLUTE DIFFERENCE**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S1
pada jurusan Teknik Informatika



disusun oleh

Suandi

10.11.3602

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2013**

PERESETUJUAN

SKRIPSI

**MEMBANGUN PROTOTYPE APLIKASI PENGHITUNG
PENGUNJUNG BERBASIS COMPUTER VISION
DENGAN METODE ABSOLUTE DIFFERENCE**

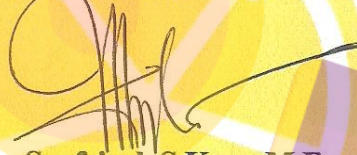
Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Suandi

10.11.3602

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
Pada tanggal 22 Mei 2013

Dosen Pembimbing,



Melwin Syafrizal, S.Kom, M.Eng
NIK. 190302105

PENGESAHAN

SKRIPSI

MEMBANGUN PROTOTYPE APLIKASI PENGHITUNG PENGUNJUNGBERBASIS COMPUTER VISION DENGAN METODE ABSOLUTE DIFFERENCE

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Suandi

10.11.3602

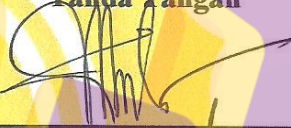
telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 22 Juni 2013

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Melwin Syafrizal, S.Kom, M.Eng
NIK. 190302105



Andi Sunyoto, M.Kom
NIK. 190302052



Dony Ariyus, M.Kom
NIK. 190302128



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 27 Juni 2013

KETUA STM IK AMIKOM YOGYAKARTA



Prof. Dr. M. Suyanto, M.M.
NIK. 190302001

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 28 Juni 2013

Suandi

NIM 10.11.3602

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri. Dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap sesuatu kaum, maka tak ada yang dapat menolaknya; dan sekali-kali tak ada pelindung bagi mereka selain Dia.”

(Qs. Ar Ra'd 13 : 11)

”Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu Telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. Dan Hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.”

(Qs. Al-Insyirah 94 : 6-8)

”Barang siapa berjalan untuk menuntut ilmu maka Allah akan memudahkan baginya jalan ke syurga.” (HR. Muslim)

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah Subhanahu wata'ala Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji bagi Allah, Rabb semesta alam Yang Maha Mengetahui. Sholawat dan salam kepada Rasulullah Muhammad Sholallahu 'alaihi wa sallam. Penulis ingin mempersembahkan skripsi ini kepada orang-orang yang senantiasa mencintai Allah Subhanahu wata'ala dan Allah pun mencintainya pula. InsyaAllah.

Thank's to :

- Ibu, Bapak dan kakak-kakakku, Nilawati dan Suryadi, Jazakumullah khairan katsir atas doa dan dukungan baik secara materi maupun materil, yang tak pernah bosan pula mendengar keluh kesah dan regekan minta doaku selama ini.
- Bapak Melwin Syafrizal, S.Kom, M.Eng atas bimbingan dan masukannya untuk skripsi ini.
- Ibu Hartatik, M.Kom, terima kasih sudah banyak memberikan materi kecerdasan buatan dan sharingnya-sharingnya. Mohon maaf banyak mengganggu waktu-waktunya.
- Teman-teman Redline Amal, Sukri, Eko dan Alamsyah, Thank's a lot atas motivasinya. Semoga Sukses Kawan.
- Teman-teman seperjuangan Alimudin, Alamsyah, Moh Syarif, Danang dan Semua teman-teman yang telah membantu proses pembuatan skripsi ini terima kasih atas sharing knowledge, kalian luar biasa :D

- Mbak Sofi, atas contoh-contoh penulisan skripsi dan karya ilmiah
- Teman-teman KRETA, Terima kasih atas arahan dan bimbingan mengenai Riset



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Alhamdulillah, Puji Syukur kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini yang diberi judul "MEMBANGUN PROTOTYPE APLIKASI PENGHITUNG PENGUNJUNG BERBASIS COMPUTER VISION DENGAN METODE ABSOLUTE DIFFERENCE". Penyusunan laporan ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan kululusan program strata 1 Jurusan Teknik Informatika pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer "AMIKOM" Yogyakarta.

Proses penyusunan hingga selesainya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan motivasi kepada penulis. Maka dari itu, sebagai rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu dan Bapak dan keluarga besar atas doa dan dukungannya selama ini.
2. Bapak Melwin Syafrizal, S.Kom, M.Eng selaku dosen pembimbing atas segala bimbingan dan masukannya guna penyempurnaan skripsi ini.
3. Semua pihak yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi yang tidak dapat penulis tulis satu per satu.

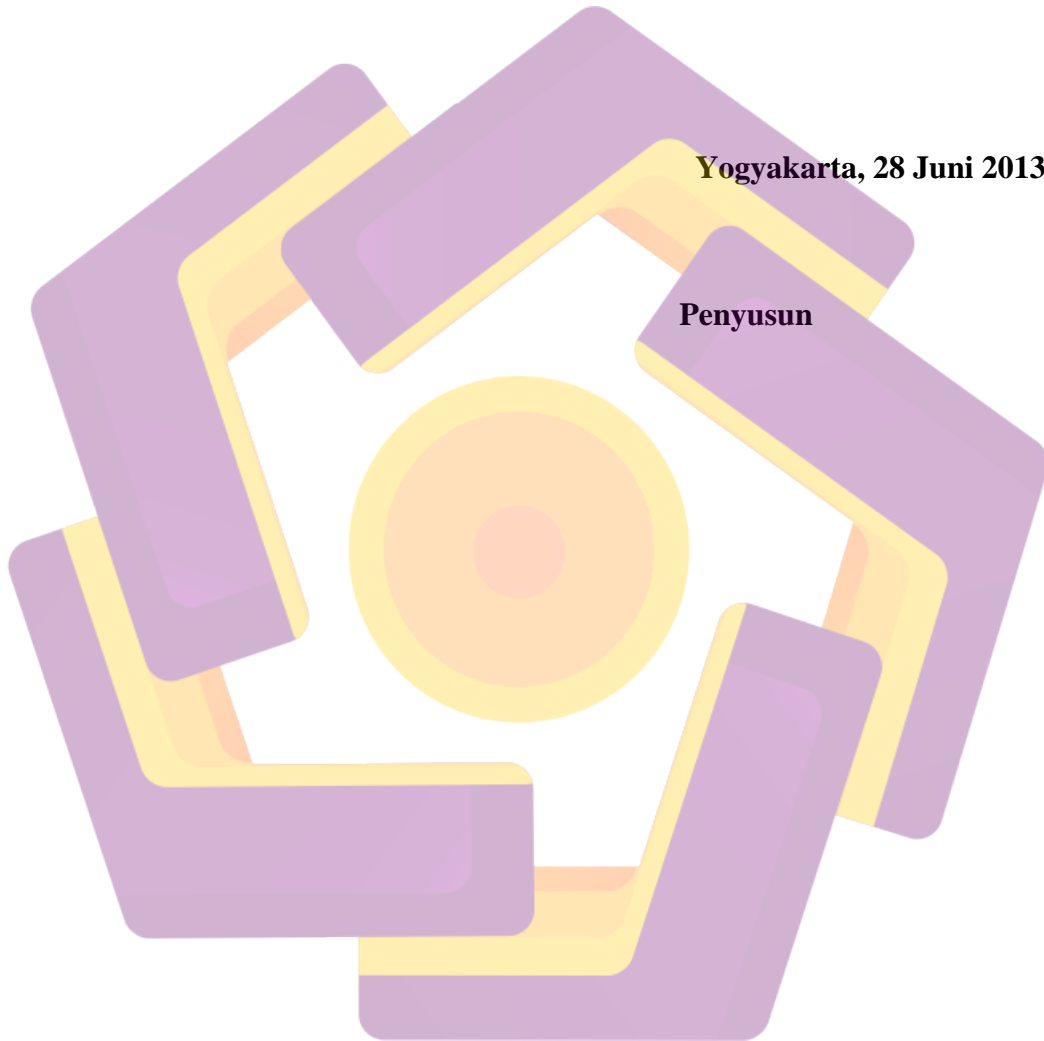
Penulis menyadari masih ada kekurangan dari penyusunan laoran skripsi ini karena keterbatasan penulis dalam hal pengetahuan. Kritik dan saran yang bersifat membangun guna mencapai kesempurnaan skripsi ini selalu penulis harapkan sehingga dapat bermanfaat bagi penulis serta pihak-pihak yang membutuhkan.

Akhirnya dengan doa kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala semoga laporan skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh.

Yogyakarta, 28 Juni 2013

Penyusun

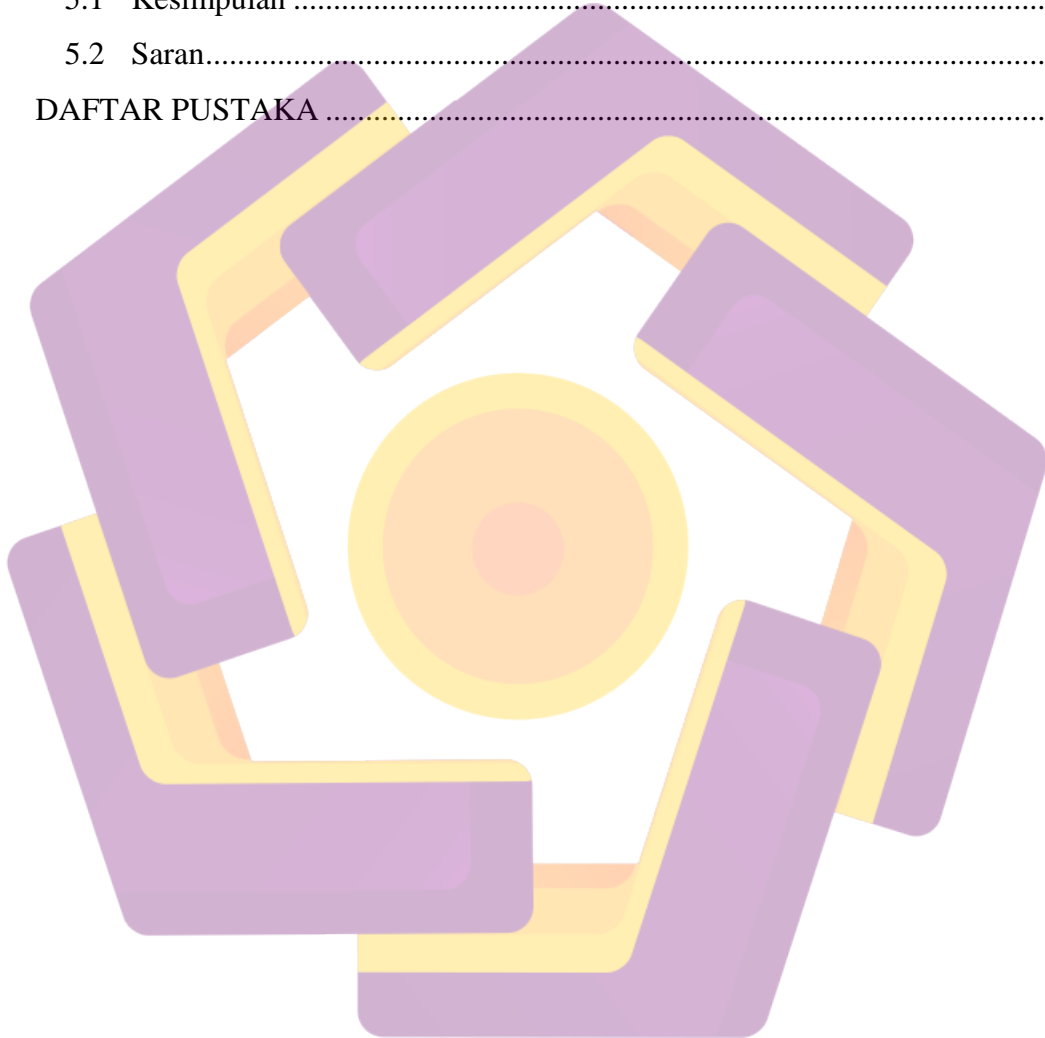


DAFTAR ISI

| | |
|----------------------------------|----------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iv |
| HALAMAN MOTTO | v |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vi |
| KATA PENGANTAR | viii |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| INTISARI..... | xivi |
| ABSTRACT..... | xivii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.6 Metode Pengumpulan Data..... | 4 |
| 1.7 Sistematika Penulisan | 4 |
| 1.8 Rencana Kegiatan | 6 |
| BAB II DASAR TEORI | 7 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka | 7 |
| 2.2 Dasar Teori..... | 8 |
| 2.2.2 Computer Vision | 8 |
| 2.2.3 Citra Digital..... | 10 |
| 2.2.4 Jenis citra..... | 11 |
| 2.3 Video Digital..... | 13 |

| | | |
|--|---|----|
| 2.4 | Filtering | 14 |
| 2.4.1 | Mean Filter | 14 |
| 2.4.3 | Gaussian filter | 17 |
| 2.5 | Thresholding | 19 |
| 2.6 | Dilatasi dan Erosi | 20 |
| 2.7 | <i>Background Substraction (Absolute Difference)</i> | 21 |
| 2.8 | Pustaka OpenCV (Open Computer Vision) | 22 |
| BAB III ANALISIS dan PERANCANGAN | | 24 |
| 3.1 | Identifikasi Masalah | 24 |
| 3.2 | Arsitektur Sistem Penghitung Jumlah Pengunjung | 26 |
| 3.3 | Analisis Sistem | 27 |
| 3.3.1 | Analisis kebutuhan sistem | 27 |
| 3.4 | Alur Penelitian | 29 |
| 3.5 | Perancangan Sistem | 30 |
| 3.5.1 | Gambaran Umum Sistem | 31 |
| 3.5.2 | Perancangan Pengambilan Source Video & Pengambilan Gambar | 33 |
| 3.5.3 | Perancangan Penetapan Background Dinamis | 35 |
| 3.5.4 | Pemisahan Latar dengan Objek | 39 |
| 3.5.5 | Tracking Objek (<i>Blob</i>) | 40 |
| 3.5.6 | Perhitungan | 43 |
| 3.5.7 | Perancangan UML | 48 |
| BAB IV IMPLEMENTASI | | 51 |
| 4.1 | Lingkungan Implementasi | 51 |
| 4.1.1 | Perangkat Keras | 51 |
| 4.1.2 | Perangkat Lunak | 52 |
| 4.2 | Implementasi dan Pembahasan | 52 |
| 4.2.1 | Deskripsi Sistem | 52 |
| 4.2.2 | Implementasi Pengambilan Source Video | 53 |
| 4.2.3 | Implementasi Penetapan Background Dinamis | 54 |
| 4.2.4 | Implementasi Pemisahan Latar dengan Objek | 55 |
| 4.2.5 | Implementasi Pendeteksian Contour dan Tracking Blob | 58 |

| | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|----|
| 4.2.6 | Implementasi Proses Perhitungan | 60 |
| 4.2.7 | Laporan Perhitungan | 62 |
| 4.3 | Uji Coba Sistem | 63 |
| 4.3.1 | Pengujian Keakuratan Sistem | 65 |
| BAB IV KESIMPULAN dan SARAN | | 70 |
| 5.1 | Kesimpulan | 70 |
| 5.2 | Saran..... | 71 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 72 |



DAFTAR TABEL

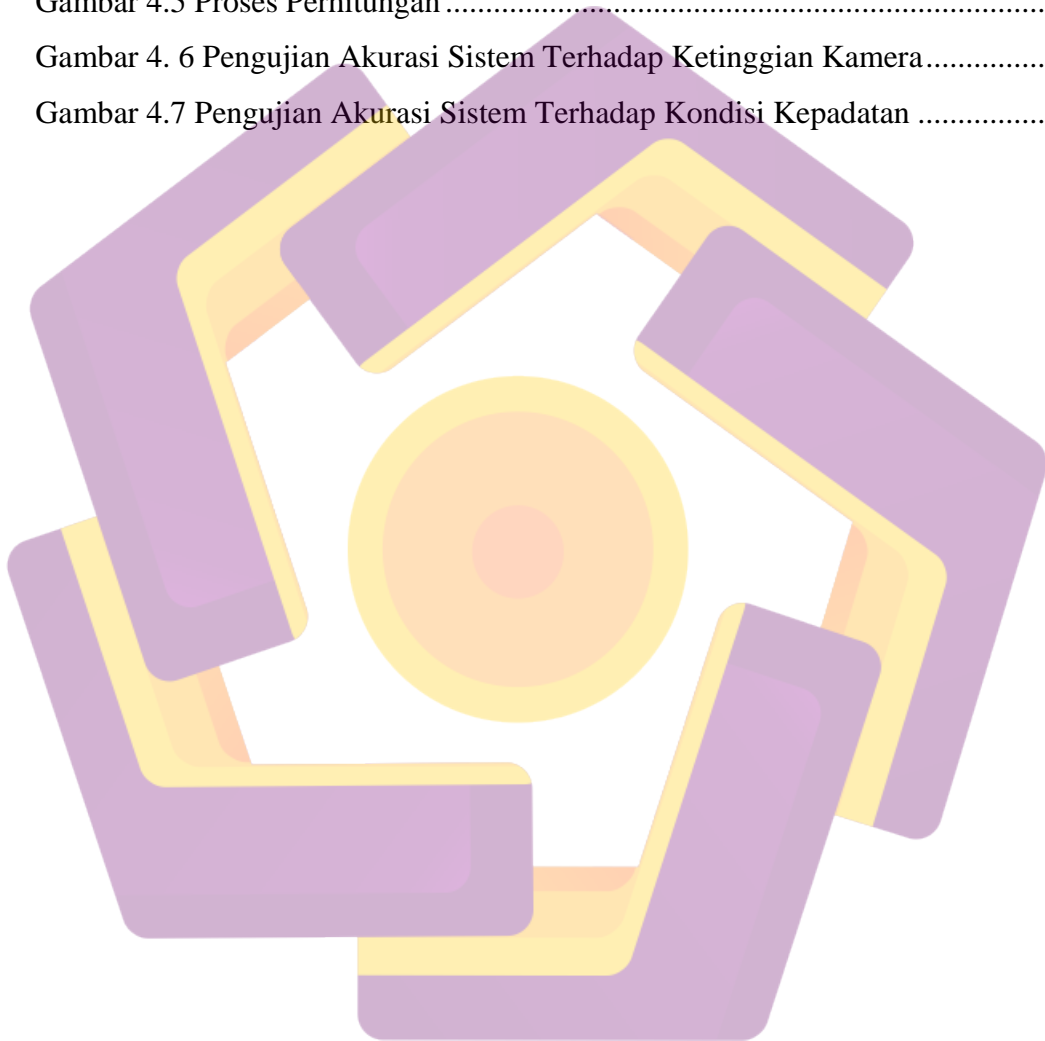
| | |
|---|----|
| Tabel 1.1 Tabel Rencana Kegiatan | 6 |
| Tabel 4. 1 Pengujian Akurasi Sistem Terhadap Ketinggian Kamera..... | 66 |
| Tabel 4.2 Pengujian Akurasi Sistem Terhadap Kondisi Kepadatan | 68 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Koordinat Citra Digital..... | 10 |
| Gambar 2.2 <i>Binary Image</i> | 11 |
| Gambar 2.3 Komposisi Warna <i>Grayscale</i> | 12 |
| Gambar 2.4 Komposisi Warna RGB | 13 |
| Gambar 2.5 Ilustrasi sebuah video mulai dari <i>frame 1</i> hingga <i>frame 5</i> | 13 |
| Gambar 2.6 (a) kernel mean 2x2 (b) kernel mean 3x3 (c) kernel mean 4x4 | 14 |
| Gambar 2.7 Citra Yang Di Hasilkan oleh Proses Mean Filter | 15 |
| Gambar 2.8 Citra Yang dihasilkan oleh Proses Median Filter..... | 17 |
| Gambar 2.9 Distribusi Gaussian 2-D dengan nilai rata-rata 0 dan $\sigma=1$ | 18 |
| Gambar 2.10 Hasil smoothing gambar rusak(noise) dengan Gaussian Filter..... | 18 |
| Gambar 2.11 Ilustrasi proses Opening | 20 |
| Gambar 2.12 Ilustrasi Proses <i>Closing</i> | 21 |
| Gambar 2.13 Proses Substraksi Latar | 22 |
| Gambar 3.1 Rancangan Sistem Penghitung Jumlah Pengunjung | 26 |
| Gambar 3.2 Alur Penelitian..... | 29 |
| Gambar 3.3 Gambaran Umum Rancangan Program..... | 31 |
| Gambar 3.4 Algoritma Pengambilan Sumber Video | 34 |
| Gambar 3.5 Algoritma Pengambilan Gambar..... | 35 |
| Gambar 3.6 Algoritma Penetapan Background | 36 |
| Gambar 3.7 Penetapan Background Pertamakali..... | 37 |
| Gambar 3.8 Penetapan Background Lanjutan..... | 38 |
| Gambar 3.9 Pemisahan Latar dengan Objek..... | 40 |
| Gambar 3.10 <i>Tracking Blob</i> | 42 |
| Gambar 3.11 Perancangan Garis Penghitung..... | 43 |
| Gambar 3.12 Ilustrasi Pergerakan Objek yang masuk dan Keluar | 44 |
| Gambar 3.13 Ilustrasi Pergerakan Objek Berputar pada Area Perhitungan..... | 45 |
| Gambar 3.14 <i>Algoritma Tracking</i> Objek | 47 |
| Gambar 3.15 Use Case Diagram..... | 48 |

| | |
|---|----|
| Gambar 3.16 <i>Activity Diagram</i> | 50 |
| Gambar 4.1 Proses Pemisahan Latar dengan Objek | 56 |
| Gambar 4.2 Proses <i>Filtering & Morphologi</i> menghilangkan <i>noise</i> | 57 |
| Gambar 4.3 Proses <i>Filtering & Morphologi</i> memisahkan objek berdekatan | 58 |
| Gambar 4.4 Proses Tracking Objek | 60 |
| Gambar 4.5 Proses Perhitungan | 62 |
| Gambar 4. 6 Pengujian Akurasi Sistem Terhadap Ketinggian Kamera..... | 67 |
| Gambar 4.7 Pengujian Akurasi Sistem Terhadap Kondisi Kepadatan | 69 |



INTISARI

Seiring dengan perkembangan zaman, maka semakin meningkat pula kebutuhan seseorang akan informasi. Salah satu informasi yang dibutuhkan ditempat-tempat umum seperti, ritel penjualan, supermarket dan tempat wisata adalah data jumlah pengunjung, data tersebut digunakan untuk berbagai keperluan (baik keperluan statistik maupun penelitian pemasaran). Data jumlah pengunjung biasanya didapat dengan penghitungan manual oleh petugas yang menjaga pintu masuk. Namun, karena proses tersebut dilakukan dalam jangka waktu yang panjang, dapat menurunkan konsentrasi petugas sehingga menyebabkan rawan terjadinya kesalahan penghitungan (*human error*).

Skripsi ini membahas rancangan solusi permasalahan menggunakan kecanggihan teknologi *computer vision* untuk mengatasi masalah tersebut, Sensor kamera (*webcam*) dipasang pada pintu keluar-masuk pengunjung kemudian hasil penangkapan diolah melalui serangkaian proses pengolahan citra sehingga dapat mendeteksi objek yang lewat. Metode yang dipakai untuk mendeteksi objek adalah *Absolute Difference*.

Hasil akurasi optimal yang didapatkan pada pengujian aplikasi ini mencapai 93.78% melalui kondisi dan batasan yang telah ditetapkan.

Kata Kunci : Jumlah Pengunjung, *Computer Vision*, *Absolute Difference*

ABSTRACT

Over the time, public demand for information is increasing, One of the needed information in public areas such as services, retail sales, supermarket and tourist attractions is data the number of visitors, the data are used for various purposes (for marketing research or statistical purposes). Data on the number of visitors is usually obtained with manual counting by officers who guard the entrance, However, because the process is done in a long period of time, can decrease the concentration causing officers prone to counting errors (human error).

This thesis discusses the design problem solution using the sophistication of computer vision technology to overcome those problems. Sensor camera (webcam) mounted on the entrance door, the catch frame is processed through a series of image processing so that it can detect objects passing. The methods used to detect objects is the Absolute Difference.

Optimal accuracy results obtained in testing the application reaches 93.78% through the conditions and limitations defined.

Keywords: *Number of Visitors, Computer Vision, Absolute Difference*