

PEMBANGUNAN APLIKASI *OBJECT COUNTING* DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA SOBEL

TUGAS AKHIR

Disusun sebagai salah satu syarat untuk kelulusan Program Strata 1,
di Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pasundan Bandung

oleh :

Indra Ridwannillah Fariddudin
NRP : 12.304.0400



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN BANDUNG
JULI 2018**

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

Telah diujikan dan dipertahankan dalam Sidang Sarjana Program Studi Teknik Informatika Universitas Pasundan Bandung, pada hari dan tanggal sidang sesuai berta acara sidang, tugas akhir dari :

Nama : Indra Ridwannillah Fariddudin
Nrp : 12.304.0400

Dengan judul :

**“PEMBANGUNAN APLIKASI *OBJECT COUNTING*
DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA SOBEL”**



(Mellia Liyanthy, S.T.,M.T)

(Handoko Supeno, S.T.,M.T)

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	6
KATA PENGANTAR.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR ISTILAH.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR TABEL.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR SIMBOL.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 1 PENDAHULUAN.....	7
1.1. Latar Belakang.....	7
1.2. Identifikasi Masalah.....	8
1.3. Tujuan Tugas Akhir.....	8
1.4. Lingkup Tugas Akhir.....	8
1.5. Metodologi Tugas Akhir.....	8
1.6. Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	10
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
2.1. Citra (<i>Image</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.1.1. Raster Images.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.2. Vector Images.....	Error! Bookmark not defined.
2.2. Pengolahan Citra (<i>Image Processing</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1. Operasi - Operasi Dasar Pengolahan Citra (<i>image processing</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.3. Deteksi Objek (<i>Object Detection</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.4. Deteksi Tepi (<i>Edge Detection</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.4.1. Algoritma Robert.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.2. Algoritma Prewitt.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.3. Algoritma Sobel.....	Error! Bookmark not defined.

2.4.4	Algoritma Canny	Error! Bookmark not defined.
2.5	Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
BAB 3	SKEMA PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1.	Alur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.	Analisis Masalah dan Solusi Tugas Akhir.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1.	Analisis Masalah	Error! Bookmark not defined.
3.2.2.	Analisis Relevansi Solusi	Error! Bookmark not defined.
3.3.	Kerangka Pemikiran Teoritis.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1.	Penggunaan Konsep Pengolahan Citra.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.2.	Peta Analisis.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 4	ANALISIS DAN PERANCANGAN	Error! Bookmark not defined.
4.1.	Analisis	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Analisis Literatur Deteksi Tepi Algoritma Sobel	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Analisis Use Case serta Kebutuhan Fungsional dan Non Fungsional Aplikasi	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Analisis Antarmuka Aplikasi	Error! Bookmark not defined.
4.1.4	Kebutuhan Fungsionalitas	Error! Bookmark not defined.
4.1.5	Kebutuhan Non Fungsionalitas	Error! Bookmark not defined.
4.2.	Perancangan.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Desain Algoritma Aplikasi.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Desain Antarmuka dan Desain Fungsional	Error! Bookmark not defined.
BAB 5	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	Error! Bookmark not defined.
5.1.	Implementasi	Error! Bookmark not defined.
5.1.1	Implementasi Antarmuka Aplikasi <i>Object Counting</i>	Error! Bookmark not defined.
5.1.2.	Penulisan Kode Program Aplikasi <i>Object Counting</i>	Error! Bookmark not defined.
5.2.	Pengujian	Error! Bookmark not defined.
5.2.1.	Rencana Pengujian	Error! Bookmark not defined.
5.2.1.1.	Metode Pengujian	Error! Bookmark not defined.
5.2.1.2.	Fungsionalitas aplikasi.....	Error! Bookmark not defined.
5.2.1.3.	Skenario pengujian.....	Error! Bookmark not defined.

5.2.1.4. Pengujian aplikasi	Error! Bookmark not defined.
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
6.1. Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
6.2. Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	xiii



ABSTRAK

Pengolahan citra (*Image processing*) adalah suatu bentuk pengolahan berupa gambar (image) dan ditransformasikan menjadi gambar lain sebagai keluarannya dengan teknik tertentu. *Image processing* dilakukan untuk memperbaiki dan mening-

katkan kualitas penampakan gambar agar lebih mudah diinterpretasi oleh sistem penglihatan manusia baik dengan melakukan manipulasi dan juga penganalisisan terhadap gambar.

Deteksi tepi (*Edge detection*) merupakan salah satu konsep dasar pada teknik pengolahan citra yang dapat menentukan batas antara dua daerah dengan nilai keabuan yang relatif berbeda. Hal tersebut dapat digunakan untuk membedakan satu objek dengan objek yang lainnya. Algoritma Sobel adalah salah satu algoritma deteksi tepi (*edge detection*) yang menghasilkan presentase jauh lebih baik dari algoritma deteksi tepi lainnya, sehingga memudahkan untuk menentukan tepi dari setiap objek.

Hasil dari penelitian ini yaitu membuat sebuah aplikasi pada komputer yang dapat membaca sebuah inputan berbentuk gambar dengan menggunakan konsep deteksi tepi dan objek counting didalamnya. Aplikasi ini memiliki empat fungsi utama, yaitu menormalisasikan gambar, mendeteksi tepi, counting gambar, dan terakhir adalah boundary atau menandai objek. Aplikasi telah dapat melakukan perhitungan objek dengan kondisi gambar yang sederhana dan dengan tipe data gambar PNG.

Kata Kunci: Pengolahan citra, Deteksi Tepi, Algoritma Sobel, *object counting*



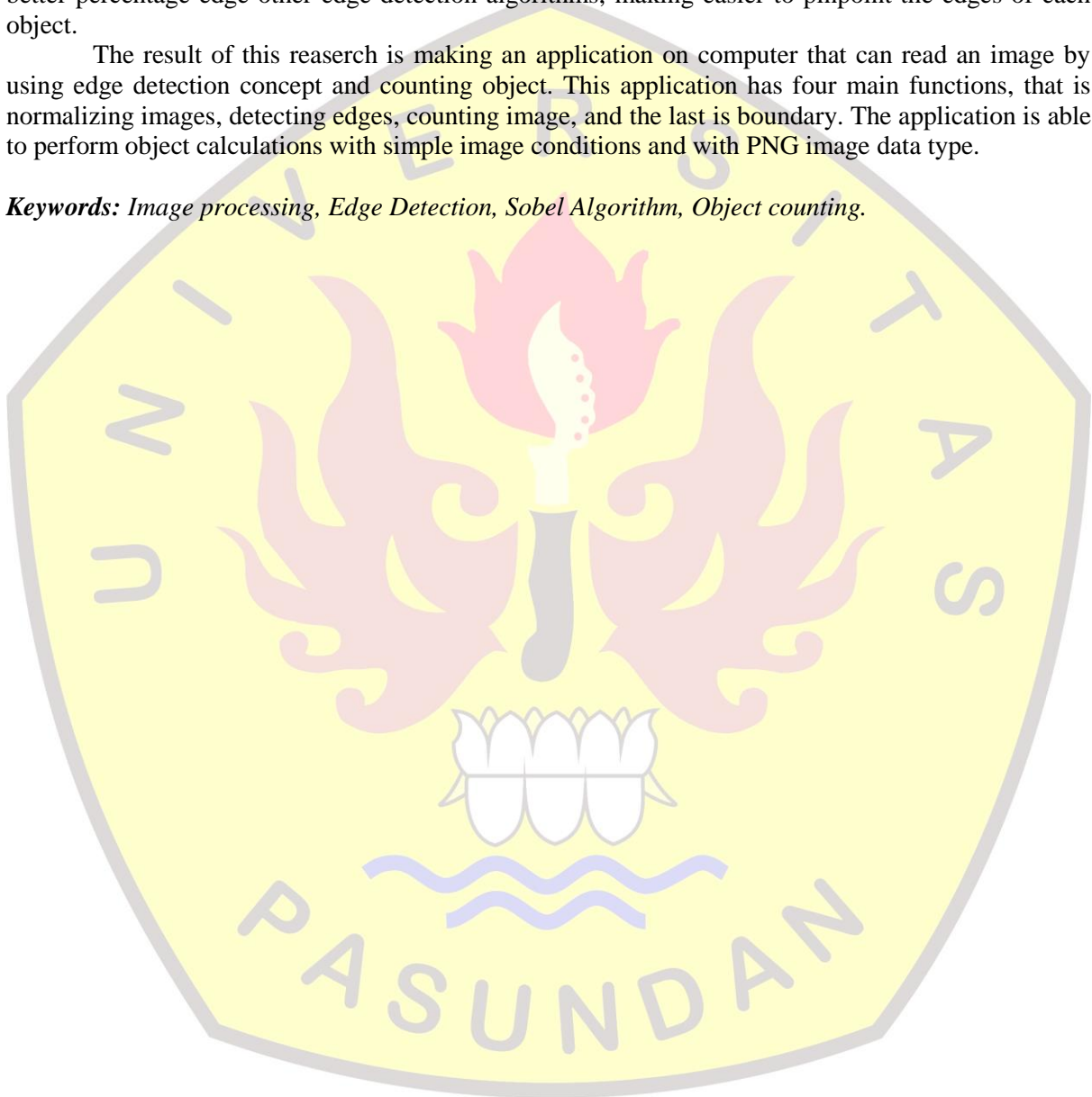
ABSTRACT

Image processing is a process to image and transformed into another image as output with certain techniques. Image processing use for make the quality of the image be better and the appearance of the image can be interpreted by the human vision system by manipulating and also analyzing the image.

Edge detection is one of the basic concepts in image processing techniques that can determine the boundaries between two regions with relatively different gray values. It can be used to distinguish oboe object from another. Sobel's algorithm is one of the edge detection algorithms, that make a much better percentage edge other edge detection algorithms, making easier to pinpoint the edges of each object.

The result of this reaserch is making an application on computer that can read an image by using edge detection concept and counting object. This application has four main functions, that is normalizing images, detecting edges, counting image, and the last is boundary. The application is able to perform object calculations with simple image conditions and with PNG image data type.

Keywords: *Image processing, Edge Detection, Sobel Algorithm, Object counting.*



BAB 1

PENDAHULUAN

Bab ini memberikan penjelasan umum mengenai tugas akhir yang dikerjakan. Penjelasan tersebut meliputi latar belakang, identifikasi masalah, tujuan tugas akhir, lingkup tugas akhir, metodologi tugas akhir, dan sistematika penulisan tugas akhir.

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan berkembang zaman, teknologi pun semakin berkembang, ditandai dengan banyaknya penemuan–penemuan baru yang memberikan dampak positif bagi kehidupan manusia. Salah satunya adalah pada teknologi komputer yang dahulu komputer hanya berfungsi untuk menghitung, sekarang komputer telah memiliki fungsi yang sangat banyak, bahkan sudah memiliki kemampuan seperti layaknya manusia dalam beberapa hal. Hal - hal tersebut, contohnya yaitu seolah - olah komputer telah dapat berbicara dengan adanya speaker, mendengarkan dengan menggunakan mikrofon, dan melihat dengan menggunakan kamera.

Kemampuan-kemampuan komputer tersebut menyebabkan komputer pada saat ini bukan hanya dapat menerima input berupa teks saja, tapi juga sudah mampu menerima input berupa suara, bahkan gambar. Akan tetapi kemampuan membaca gambar yang dilakukan oleh komputer saat ini masih sangat terbatas pada gambar–gambar berupa kode (seperti barcode), belum bisa mengenali objek kompleks pada sebuah gambar. Salah satu tahap dasar untuk dapat mengenali sebuah objek adalah kemampuan untuk membedakan satu objek dengan objek yang lainnya. Deteksi tepi (*Edge detection*) merupakan salah satu konsep dasar pada teknik pengolahan citra yang dapat menentukan batas antara dua daerah dengan nilai keabuan yang relatif berbeda. Hal tersebut dapat digunakan untuk membedakan satu objek dengan objek yang lainnya. Algoritma Sobel adalah salah satu algoritma deteksi tepi (*edge detection*) yang menghasilkan presentase jauh lebih baik dari algoritma deteksi tepi lainnya, sehingga memudahkan untuk menentukan tepi dari dari setiap objek.

Kemampuan komputer untuk membedakan satu objek dengan objek yang lainnya dalam sebuah gambar dapat di indikasikan dengan kemampuan untuk menghitung jumlah objek yang ada dalam gambar tersebut. *Object counting* adalah proses menghitung objek berdasarkan konektivitasnya terhadap piksel disekitarnya, oleh karena itu pada tugas akhir ini akan dibuat sebuah aplikasi *Object Counting* dengan menggunakan algoritma sobel.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan pada sub bab sebelumnya maka penulis mencoba merumuskan masalah dari latar belakang tersebut, berikut rumusan masalah:

1. Fungsi apa saja yang diperlukan pada aplikasi *object counting*,
2. Variabel apa saja yang diperlukan pada setiap fungsi dari aplikasi *object counting*
3. Informasi apa saja yang dibutuhkan sebagai luaran dari aplikasi *object counting*,
4. Format data image apa saja yang dapat digunakan sebagai input.

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Menentukan format data yang dapat digunakan
2. Membuat fungsi yang diperlukan dalam pembuatan aplikasi
3. Membuat variabel yang diperlukan dalam setiap fungsi pada aplikasi
4. Membuat aplikasi yang dapat menghitung jumlah objek pada sebuah citra inputan.

1.4 Lingkup Tugas Akhir

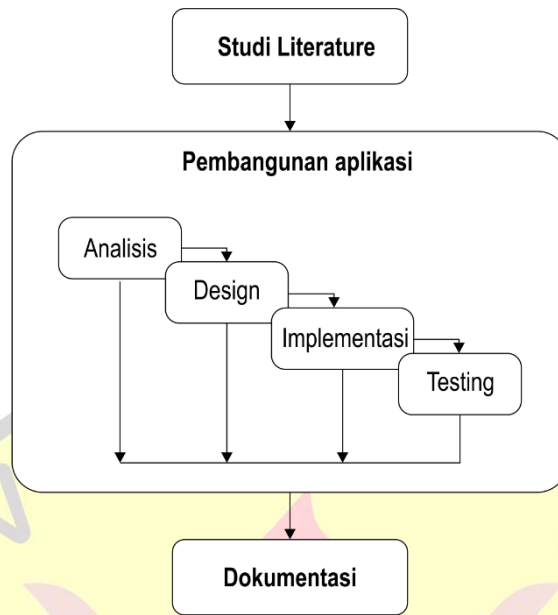
Agar pembahasan Tugas Akhir ini lebih terarah dan tidak keluar dari ruang lingkupnya, maka dibawah ini akan dijabarkan lingkup dari Tugas Akhir ini:

1. Citra input harus berupa gambar dengan background yang hanya terdiri dari satu warna,
2. Objek yang ada pada citra hanya objek yang berbentuk sederhana,
3. Objek satu dengan yang lain harus memiliki warna berbeda.

1.5 Metodologi Tugas Akhir

Metodologi penelitian merupakan sekumpulan kegiatan untuk menyelidiki atau menyelesaikan suatu masalah atau tahapan dalam melakukan sebuah penelitian. Metode penelitian yang dilakukan menggunakan metode pengembangan software yaitu model *Waterfall*. Metode atau model *Waterfall* yaitu metode yang menggambarkan tahapan tahapan pembuatan, pengembangan, dan pengujian produk.

Penelitian ini akan menjelaskan pembuatan aplikasi dengan berdasarkan hasil analisis berdasarkan data dan fakta yang diperoleh. Berikut ini merupakan metodologi dalam menyelesaikan Tugas Akhir dapat dilihat pada gambar 1-1 Metodologi Penelitian:



Gambar 1-1 Metodologi Penelitian

1.5.1. Studi Literatur

Studi literatur yang merupakan metode pengumpulan data maupun fakta dengan cara mencari dan mempelajari referensi teori yang relevan dengan objek penelitian mengenai deteksi objek dan *object counting*. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan sumber- sumber acuan sebagai referensi penelitian tugas akhir terkait dengan pembuatan aplikasi *object counting*.

1.5.2. Pembangunan Aplikasi.

Adapun metode pembangunan aplikasi yang dilakukan terhadap Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis

Pada tahapan analisis dilakukan analisis mengenai deteksi objek dan *object counting*. Tahap ini akan menghasilkan kebutuhan kebutuhan pada aplikasi.

2. Design atau Perancangan

Pada tahapan ini dilakukan perancangan terhadap pembuatan sebuah aplikasi berdasarkan dari konsep yang telah ditetapkan pada tahap sebelumnya.

3. Implementasi

Pada tahapan ini dilakukan pembuatan algoritma pada aplikasi yang dibuat berdasarkan hasil rancangan yang dibuat pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini akan menghasilkan koding yang akan digunakan untuk pembuatan aplikasi.

4. Testing

Pada tahapan ini aplikasi yang telah dibangun dalam tahap sebelumnya dilakukan uji coba, bertujuan untuk memastikan kesesuaian aplikasi dengan kebutuhan dan perancangan.

1.5.3. Dokumentasi

Dokumentasi adalah sebuah proses pengumpulan, pemilihan, pengolahan, dan penyimpanan informasi berdasarkan dari literatur dan pembangunan aplikasi yang dituliskan dalam laporan penelitian tugas akhir. Serta sebagai bukti bahwa penelitian mengenai pembangunan aplikasi *object counting* dengan menggunakan algoritma sobel telah dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Adapun dalam pengerjaan Tugas Akhir ini dibagi dalam beberapa bab, yang dijelaskan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, lingkup dari Tugas Akhir, tujuan Tugas Akhir, metodologi Tugas Akhir, serta sistematika penulisan laporan Tugas Akhir.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Pada bab landasan teori berisi perluasan dari kerangka pemikiran. Didalamnya dikemukakan definisi-definisi, teori-teori, konsep-konsep yang diperlukan sebagai alat untuk menganalisis yang termaktub di buku-buku teks, ataupun makalah-makalah di jurnal-jurnal ilmiah yang terkait.

BAB 3 SKEMA PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai hasil analisis dari metode-metode dan studi literatur terkait deteksi objek dan object counting.

BAB 4 ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada bab ini menjelaskan tentang tahap tahap perancangan berdasarkan kebutuhan dari analisis yang telah didefinisikan pada bab sebelumnya.

BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini menjelaskan tahap implementasi berdasarkan hasil analisis dan hasil rancangan yang telah dibuat pada tahap perancangan.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari keseluruhan bahasan tentang jawaban terhadap pertanyaan atau kebutuhan yang dikemukakan sebelumnya, dan saran berupa pemantapan terhadap kesimpulan yang telah dibuat, dengan demikian memantapkan hubungan antara masalah, analisis, pengembangan, dan kesimpulan.

DAFTAR PUSTAKA

- [DAV05] David Nagataries, “Deteksi Objek Pada Citra Digital Menggunakan Algoritma Genetika untuk Studi Kasus Sel Sabit”, 2005.
- [GON77] Rafael C. Gonzalez, “Digital Image Processing”, 1977.
- [HEN15] Hendro Nugroho, “Aplikasi Penghitungan Ukuran Fitur Bidang Citra Pada Objek Peninggalan Sejarah Di Trowulan Mojokerto”, 2015.
- [IMA14] Imam Munandar, “Implementasi Algoritma Deteksi Tepi Untuk Menentukan Kualitas Surface Pada Mutiara Laut Dengan Menggunakan Metod Sobel”, 2014.
- [JAN09] Jans Hendry, “Algoritma Robert dan Prewitt Untuk Deteksi Tepi Objek Pada Citra Digital”, 2009.
- [JHO12] Jhovie Anggoro P, “Analisis Modified Camshift Algorithm untuk People Counting Berbasis Video Processing”, 2012.
- [NAN06] Nana Ramadijanti, “Deteksi dan Menghitung Jumlah Obyek Gambar Menggunakan Simulated Annealing”, 2006.
- [PUR10] Purnomo Adi S, “Menganalisa Perbandingan Deteksi tepi antara Metode sobel dan Robert”, 2010.
- [RIN04] Rinaldi Munir, “Pengolahan Citra Digital”, 2004.
- [SET04] Setyo Nugroho, “Sistem Pendeteksi Wajah Manusia pada Citra Digital”, 2004.