

**SUBSTRAKSI BACKGROUND DAN DETEKSI BAYANGAN
PADA CITRA GRAYSCALE SEKUENSIAL**

Tugas akhir



Diajukan kepada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

Binarahandra Rezaldi Enggar
22043488

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Kristen Duta Wacana
Tahun 2010

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

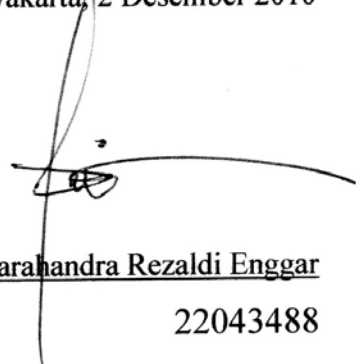
Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul :

SUBSTRAKSI BACKGROUND DAN DETEKSI BAYANGAN PADA CITRA GRAYSCALE SEKUENSIAL

Yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan sarjana Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan dilingkungan Universitas Kristen Duta Wacana atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagai mana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 2 Desember 2010



Binrahandra Rezaldi Enggar

22043488

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : SUBSTRAKSI BACKGROUND DAN DETEKSI
BAYANGAN PADA CITRA GRAYSCALE SEKUENTIAL
Nama : Binarahandra Rezaldi Enggar
NIM : 22043488
Mata Kuliah : Tugas Akhir Kode : TI2126
Semester : Ganjil Tahun Akademik : 2010 / 2011

Telah diperiksa dan disetujui
Di Yogyakarta
Pada Tanggal 3 Desember 2010

Dosen Pembimbing I

(Dra. Widi Hapsari, M.T.)

Dosen Pembimbing II

(Junius Karel, S.Si., M.T.)

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

SUBSTRAKSI BACKGROUND DAN DETEKSI BAYANGAN PADA CITRA, GRAYSCALE SEKUENSIAL

Oleh : Binarahandra Rezaldi Enggar / 22043488


Dipertahankan di depan dewan penguji Tugas Akhir / Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Kristen Duta Wacana – Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu
Syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
Pada Tanggal
22 Desember 2010

Yogyakarta, 22 Desember 2010

Mengesahkan,

Dewan Penguji :

1. Junius Karel T, S.Si., M.T.
2. Ir. Sri Suwarno, M. Eng.
3. Lucia Dwi Krinawati, S.Si., M.A.



Three handwritten signatures in blue ink are positioned to the right of the list of examiners, each on a horizontal line.

Dekan

Ketua Program Studi



A handwritten signature in black ink, located to the right of the Dekan title.

(Ir. Henry Feriadi, M.Sc., Ph.D.)



A handwritten signature in black ink, located to the right of the Ketua Program Studi title.

(Restyandito, S.Kom., M.SIS.)

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul Substraksi Background dan Deteksi Bayangan pada Citra Grayscale Sekuensial dengan baik.

Penulisan laporan Tugas akhir ini merupakan kelengkapan dan pemenuhan dari salah satu syarat untuk salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer. Selain itu bertujuan melatih mahasiswa untuk dapat menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah, sehingga dapat bermanfaat bagi penggunanya.

Dalam menyelesaikan pembuatan program dan laporan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak menerima bimbingan, saran, dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu **Dra. Widi Hapsari, MT**, selaku dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingannya dengan sabar dan baik kepada penulis, juga kepada
2. Bapak **Junius Karel, S.Si., MT**, selaku dosen Pembimbing II, atas bimbingan, petunjuk dan masukan yang diberikan selama pengerjaan tugas ini sejak awal hingga akhir.
3. Keluarga tercinta yang memberi dukungan dan semangat khususnya kepada Ayah dan Ibu tercinta, terima kasih atas segala kerja keras dan segala dukungan yang telah diberikan sehingga dapat memberikan pendidikan sampai jenjang perguruan tinggi Tak lupa juga kepada kakak dan adik terima kasih atas segenap dukungan yang diberikan selama pengerjaan tugas akhir.
4. Kekasih tercinta Theara yang selalu memberikan dorongan untuk bisa menyelesaikan skripsi.
5. Rian, Yoga, Samul, Nadhia, Ono, Tio dan Jenggot yang selalu hadir memberikan inspirasi dan menemani di masa suka dan duka.

6. Keluarga besar Duta Wacana Photographie Club dan Kine Klub yang memberikan pengalaman luar biasa.
7. Pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, sehingga skripsi ini dapat terselasaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa program dan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian, sehingga suatu saat penulis dapat memberikan karya yang lebih baik lagi.

Akhir kata penulis ingin meminta maaf bila ada kesalahan baik penyusunan laporan maupun yang penulis lakukan sewaktu membuat program Tugas Akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat berguna bagi kita semua.

Yogyakarta, 2 Desember 2010

Penulis



INTISARI

Substraksi Background dan Deteksi Bayangan pada Citra Grayscale Sekuensial

Ekstraksi objek pada suatu citra *grayscale* dengan *background* yang tidak tetap merupakan hal yang rumit sehingga membutuhkan pendekatan dengan *computer vision*. Penelitian ini menerapkan proses substraksi *background* dan deteksi bayangan untuk mendapatkan bentuk dari objek yang diinginkan.

Proses substraksi bayangan membutuhkan *background model* yang diperoleh dari pengolahan citra sekuensial *input* dari pengguna. Tujuan dari *background model* ini adalah untuk menentukan pengelompokan piksel sebagai *background* atau sebagai objek. Proses deteksi bayangan akan mengkalkulasikan nilai piksel objek dengan *background model* untuk melihat apakah nilai objek adalah suatu penguatan nilai dari *background model* yang menandakan piksel tersebut adalah bayangan. Penelitian ini akan mengimplementasikan metode tersebut dan menganalisa hasil serta pengaruh *input* pengguna untuk mendapatkan hasil substraksi *background* dan deteksi bayangan yang optimal.

Dari hasil pengujian dan analisa input pengguna berupa jumlah citra sekuensial, ukuran *neighbour* dan batas toleransi *input* pengguna berpengaruh besar terhadap hasil akhir. Semakin banyak jumlah citra sekuensial berpengaruh terhadap akurasi substraksi *background*. Nilai toleransi *background* berpengaruh terhadap jumlah citra sekuensial yang dipergunakan. Ukuran *neighbour* dan toleransi L_{NCC} berpengaruh terhadap penentuan piksel kandidat bayangan berdasar dari piksel objek. Nilai toleransi L_{std} dan L_{low} berpengaruh terhadap penentuan hasil akhir piksel bayangan dan piksel objek berdasar dari piksel kandidat bayangan. Piksel bayangan merupakan suatu piksel yang memiliki tingkat perbedaan gradasi penggelapan sekitar 40%. Tingkat *noise* dan tingkat pencahayaan berpengaruh pada hasil substraksi *background* dan deteksi bayangan.

Kata kunci: *computer vision*, substraksi *background*, deteksi bayangan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
INTISARI	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Metode Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori	8
BAB 3. PERANCANGAN SISTEM	13
3.1 Deskripsi Umum	13
3.2 Rancangan Fungsionalitas	17
BAB 4. IMPLEMENTASI DAN ANALISA SISTEM	28
4.1 Implementasi Sistem	28
4.2 Analisa Sistem	46
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1 Kesimpulan	61
4.1 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	48
Tabel 4.2	51
Tabel 4.3	54
Tabel 4.4	57
Tabel 4.5	60

© UKDW

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	.....6
Gambar 2.2	.....7
Gambar 3.1	.....17
Gambar 3.2	.....22
Gambar 3.3	.....23
Gambar 3.4	.....24
Gambar 3.5	.....25
Gambar 3.6	.....26
Gambar 3.7	.....27
Gambar 4.1	.....28
Gambar 4.2	.....29
Gambar 4.3	.....30
Gambar 4.4	.....31
Gambar 4.5	.....32
Gambar 4.6	.....46
Gambar 4.7	.....47
Gambar 4.8	.....49
Gambar 4.9	.....50
Gambar 4.10	.....53
Gambar 4.11	.....56
Gambar 4.12	.....58
Gambar 4.13	.....59

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi telah membantu memudahkan manusia dan *computer vision* merupakan salah satu contohnya. Salah satu permasalahan yang dapat dipecahkan oleh *computer vision* adalah dalam hal ekstraksi objek dari suatu citra dengan cara mengeliminasi *background*.

Proses ekstraksi objek terutama dengan *background* yang dinamis atau sering disebut *adaptive background* membutuhkan proses *training*. Proses *training* tersebut membutuhkan beberapa sampel citra untuk diolah yakni berupa citra dari *background* yang diambil secara sekuensial pada sudut yang sama. Pengambilan citra secara sekuensial ditujukan untuk melihat variasi perubahan *background* yang mungkin terjadi. Dalam prosesnya citra akan dikonversikan ke dalam model warna *grayscale*. Hal tersebut ditujukan untuk memudahkan proses *training* karena nilai yang diproses dalam setiap pikselnya hanya satu nilai.

Permasalahan yang acap kali muncul setelah proses ekstraksi objek adalah bayangan seringkali diklasifikasikan sebagai objek. Menurut Grest, Frahm, dan Koch (2003), *normalized cross-correlation (NCC)* dapat digunakan untuk mengenali kandidat bayangan. *NCC* memiliki karakteristik untuk mengenali versi skala dari suatu citra. Kandidat bayangan yang terpilih akan diperbaiki lagi dengan proses perhitungan statistik lokal dari ratio piksel.

1.2. Perumusan Masalah

Beberapa permasalahan yang dapat dirumuskan menyangkut penelitian ini, antara lain:

- Bagaimana sistem dapat mengekstraksi bentuk objek dari suatu citra?
- Bagaimana memisahkan bayangan dari objek hasil ekstraksi citra?

1.3. Batasan Masalah

Sistem yang akan diimplementasikan dalam penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah, antara lain:

1. File yang menjadi sumber masukan merupakan citra berformat bmp dengan model warna *RGB*.
2. File sumber masukan yang akan diproses dalam proses *training background* merupakan citra sekuensial hasil ekstraksi dari file video dengan format avi.
3. File sumber masukan akan dikonversi ke model warna *grayscale* oleh sistem.
4. Sistem tidak dapat mengidentifikasi identitas objek.
5. Citra yang akan diekstraksi objeknya adalah citra *background* dengan penambahan objek.
6. Ukuran semua citra yang diproses adalah sama.
7. *Output* dari sistem adalah bentuk siluet dari objek.

Proses dalam sistem meliputi konversi *grayscale*, *background training*, substraksi *background*, identifikasi kandidat bayangan dan perbaikan bayangan.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam pelaksanaan penelitian ini antara lain:

- Membuat suatu sistem yang dapat mengekstraksi bentuk objek dari suatu citra.
- Membuat sistem yang dapat memisahkan bayangan dari objek hasil ekstraksi dari citra.

1.5. Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah studi pustaka dan literatur yang berhubungan dengan *Computer Vision*, Pengolahan Citra Digital dan Grafika Komputer.

1.6. Sistematika Penulisan

Laporan penelitian ini terbagi dalam lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

- Bab 1 (Pendahuluan) : menjelaskan tentang latar belakang, batasan dan perumusan masalah yang diambil, tujuan penelitian, spesifikasi lengkap dari sistem yang dibuat, serta sistematika penulisan laporan.
- Bab 2 (Landasan Teori) : berisi teori-teori dasar tentang teori pengolahan citra digital dan pustaka pengolahan citra.
- Bab 3 (Perancangan Sistem) : merupakan tahap perancangan lengkap dari aplikasi yang akan dibuat.
- Bab 4 (Implementasi dan Analisis Sistem) : meliputi penjelasan dan analisis lengkap mengenai konversi *grayscale*, proses *training background model*, proses substraksi *background*, proses identifikasi kandidat bayangan dan proses perbaikan bayangan, sampai dengan proses pembuatan dan penyimpanan citra hasil proses.
- Bab 5 (Kesimpulan dan Saran) : berisi kesimpulan akhir dan saran-saran untuk pengembangan aplikasi.



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Bedasarkan analisis yang dilakukan terhadap sistem serta dari hasil uji coba yang diperoleh diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem ini dapat mendeteksi bentuk objek dengan metode substraksi *background* dan deteksi bayangan.
2. Parameter yang mempengaruhi kerja sistem adalah ukuran *neighbour*, nilai toleransi L_{NCC} , nilai toleransi L_{std} dan nilai toleransi L_{low} .
3. Semakin banyak citra sekuensial yang dipergunakan dalam pembuatan *background* model, semakin baik pula hasil dari proses dari *substraksi background*.
4. Ukuran *neighbour* yang semakin besar pada proses deteksi bayangan akan menghasilkan area bayangan yang lebih yang sempit.
5. Nilai toleransi L_{NCC} yang semakin besar pada proses deteksi bayangan akan menghasilkan area bayangan yang lebih yang sempit.
6. Nilai toleransi L_{std} yang semakin besar pada proses perbaikan bayangan akan menghasilkan area bayangan yang didefinisikan ulang sebagai objek yang lebih yang sempit.
7. Nilai toleransi L_{low} yang semakin besar pada proses perbaikan bayangan akan menghasilkan area bayangan yang didefinisikan ulang sebagai objek yang lebih yang luas.
8. Perbedaan tingkat gradasi warna *foreground* terhadap *background* yang akan dikenali sebagai objek adalah kisaran 40%.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan dan analisa, penulis menyarankan beberapa hal untuk penelitian lebih lanjut, sebagai berikut.

1. Data citra yang digunakan disarankan diambil dengan kondisi pencahayaan yang cukup untuk mengurangi *noise*.
2. Alat perekam yang digunakan untuk mengambil data citra sebaiknya memiliki kontrol terhadap *white balance*.
3. Perlu penelitian yang lebih akurat terhadap nilai toleransi dengan berbagai kondisi citra.

© UKDW

DAFTAR PUSTAKA

- B.P.L. Lo and S.A. Velastin. (2001). *Automatic congestion detection system for underground platforms*. Proc. ISIMP2001, pp. 158-161.
- Castleman K.R. (1996). *Digital Image Processing*. New Jersey: Prentice Hall
- D. Grest, J.-M. Frahm, and R. Koch. (2003). *A color similarity measure for robust shadow removal in real time*. In *Vision, Modeling and Visualization*, pages 253–260.
- Forsyth, D.A., dan Ponce, J. (2003). *Computer Vision A Modern Approach*, New Jersey: Prentice Hall.
- Haritaoglu, D. Harwood, and L. Davis. (2004). *W4: Realtimesurveillance of people and their activities*. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 22(8):809–830.
- Jacques Jr, Julio Cezar Silveira., Jung, Cláudio Rosito., Musse, Soraia Raupp. (2005). *Background Subtraction and Shadow Detection in Grayscale Video Sequences*, University of Vale do Rio dos Sinos.
- MathWork. *rgb2gray : Convert RGB image or colormap to grayscale*, diakses tanggal 6 Maret 2010 di www.mathworks.com/help/toolbox/images/ref/rgb2gray.html
- Piccardi, Massimo. (2004). *Background subtraction techniques: a review*. *IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*.