

MENGHITUNG JUMLAH JARI PADA CITRA
TANGAN DENGAN MENGGUNAKAN RUANG
WARNA YCBCR DAN TEKNIK DETEKSI KONTUR

SKRIPSI



Disusun oleh :

DEDY SETIANTO

NPM. 0934010203

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

2014

MENGHITUNG JUMLAH JARI PADA CITRA
TANGAN DENGAN MENGGUNAKAN RUANG
WARNA YCBCR DAN TEKNIK DETEKSI KONTUR

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Jurusan Teknik Informatika



Disusun oleh :

DEDY SETIANTO

NPM. 0934010203

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR

2014

LEMBAR PENGESAHAN

MENGHITUNG JUMLAH JARI PADA CITRA TANGAN DENGAN MENGUNAKAN RUANG WARNA YCBCR DAN TEKNIK DETEKSI KONTUR

Disusun oleh :

DEDY SETIANTO

NPM. 0934010203

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Negara Lisan
Gelombang V Tahun Akademik 2013/2014

Pembimbing I

Pembimbing II

Wahyu S.J. Saputra, S.Kom, M.Kom
NPT. 3 8608 10 0295 1

Christya Aji Putra, S.Kom, M.Kom
NPT. 3 8610 10 0296 1

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri
UPN "Veteran" Jawa Timur

Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT
NIP. 19650731 199203 2 001

SKRIPSI

MENGHITUNG JUMLAH JARI PADA CITRA TANGAN DENGAN
MENGUNAKAN RUANG WARNA YCBCR DAN TEKNIK DETEKSI
KONTUR

Disusun oleh :

DEDY SETIANTO
NPM. 0934010203

Telah dipertahankan dihadapkan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Pada Tanggal 13 Juni 2014

Pembimbing I:

Tim Penguji :

1.

Wahyu S.J. Saputra, S.Kom, M.Kom
NPT. 3 8608 10 0295 1

Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom
NPT. 3 8009 05 02051

Pembimbing II:

2.

Christya Aji Putra, S.Kom, M.Kom
NPT. 3 8610 10 0296 1

Intan Yuniar P., S.Kom, M.Sc
NPT. 3 8006 04 01981

3.

Henni Endah W., S.T, M.Kom
NPT. 3 7809 13 03481

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Ir. SUTIYONO, MT.
NIP. 19600713 1987 03 1 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini :

Nama : DEDY SETIANTO
NPM : 0934010203
Jurusan : Teknik Informatika

Telah mengerjakan revisi/ ~~tidak ada revisi*~~ pra rencana (design)/ skripsi ujian lisan gelombang V, TA 2013/2014 dengan judul:

“MENGHITUNG JUMLAH JARI PADA CITRA TANGAN DENGAN MENGGUNAKAN RUANG WARNA YCBCR DAN TEKNIK DETEKSI KONTUR”

Surabaya, 30 Juni 2014

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

- | | | |
|--|---|---|
| 1) <u>Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom</u> NPT. 3 8009 05 02051 | { | } |
| 2) <u>Intan Yuniar P., S.Kom, M.Sc</u> NPT. 3 8006 04 01981 | { | } |
| 3) <u>Henni Endah W., S.T, M.Kom</u> NPT. 3 7809 13 03481 | { | } |

Mengetahui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Wahyu S.J. Saputra, S.Kom, M.Kom
NPT. 3 8608 10 0295 1

Christya Aji Putra, S.Kom
NPT. 3 8610 10 0296 1

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah rabbil ‘alamiin penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat serta karunia-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ MENGHITUNG JUMLAH JARI PADA CITRA TANGAN DENGAN MENGGUNAKAN RUANG WARNA YCBCR DAN TEKNIK DETEKSI KONTUR ”.

Skripsi dengan beban 4 SKS ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, UPN “Veteran” Jawa Timur.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dikarenakan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki oleh penulis masih sangat terbatas dan masih perlu diperbaiki baik dari segi penyajian maupun isinya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak yang membaca skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pembaca pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya. Amiin.

Surabaya, 30 Juni 2014

(Penulis)

UCAPAN TERIMA KASIH

Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik karena dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini perkenankan penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- 1) Allah SWT., karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini.
- 2) Keluarga tercinta. Ayah dan Ibu yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan moril, doa, semangat dan materiil yang tiada henti-hentinya. Kak Pipit, kak iwan dan adik tercinta chiko. Dan juga “mimiku” yang selalu mendampingi, memberikan semangat dan motivasi serta perhatian dan pengertian yang luar biasa.
- 3) Bapak Prof. Dr. Ir. Teguh Soedarto, MP selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
- 4) Bapak Sutiyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
- 5) Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur.
- 6) Ibu Yisti Vita Via, S.ST, M.Kom selaku PIA Tugas Akhir Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur.
- 7) Bapak Wahyu S J Saputra, S.Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing I skripsi ini di UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah banyak memberikan waktu, bimbingan dan petunjuk sejak awal hingga terselesainya skripsi ini.

- 8) Bapak Christya Aji Putra, S.Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing II skripsi ini di UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah banyak memberikan waktu, bimbingan dan petunjuk sejak awal hingga terselesainya skripsi ini.
- 9) Sahabat seperjuangan Dony dan Yoga. Tiada hari siang malam tanpa ngopi dan ngoding. Kenanglah selalu momen-momen indah pada saat itu.
- 10) Bapak Rully, S.Kom yang selalu menasehati dan membimbing penulis kearah yang benar. Penulis tidak akan melupakan jasa-jasa beliau.
- 11) Semua teman-teman Teknik Informatika 2009 UPN “Veteran” Jawa Timur.

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| LEMBAR PENGESAHAN | |
| ABSTRAK | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| UCAPAN TERIMA KASIH | iii |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR TABEL | x |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3. Batasan Masalah | 3 |
| 1.4. Tujuan | 4 |
| 1.5. Manfaat | 4 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1. Image | 5 |
| 2.1.1. Definisi Image | 5 |
| 2.1.2. File Gambar | 6 |
| 2.2. Mode Warna Pada Gambar Digital..... | 8 |
| 2.2.1. RGB (Red Green Blue) | 9 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2.2. CMYK (Cyan Magenta Yellow Black) | 10 |
| 2.2.3. YCbCr (Luma dan Kroma) | 11 |
| 2.3. Macam-Macam Teknik Pendeteksian Warna Kulit | 12 |
| 2.3.1. Deteksi Warna Kulit Menggunakan Model Warna RGB | 12 |
| 2.3.2. Deteksi Warna Kulit Menggunakan Model Warna YCbCr.... | 14 |
| 2.4. Morphological Image Processing..... | 16 |
| 2.4.1. Dilasi..... | 17 |
| 2.4.2. Erosi..... | 18 |
| 2.5. Segmentasi Citra | 19 |
| 2.6. Deteksi Kontur Tangan | 20 |
| 2.6.1. Convexity dan Convexity Defects | 22 |
| 2.6.2. Convex Hull | 24 |
| 2.7. Visual Basic | 25 |
| 2.8. OpenCV (Open Computer Vision) | 27 |
| 2.9. Emgu CV | 28 |
| | |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 32 |
| 3.1. Analisis Sistem | 32 |
| 3.1.1. Pre-processing | 37 |
| 3.2. Segmentasi Citra Tangan..... | 40 |
| 3.3. Pencarian Kontur Tangan..... | 42 |
| 3.4. Convex Hull dan Convexity Defects dari Tangan | 43 |
| 3.5. Perancangan Interface | 45 |

| | |
|--|-----------|
| 3.5.1. Interface Tampilan Awal | 45 |
| 3.5.2. Interface Menu Load Images | 46 |
| 3.5.3. Interface Finger Recognition | 47 |
| 3.5.4. Interface YCbCr Detection | 47 |
| 3.6. Lingkungan Implementasi | 48 |
| | |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 50 |
| 4.1. Implementasi Data | 50 |
| 4.2. Implementasi Interface | 50 |
| 4.3. Implementasi Proses | 53 |
| 4.3.1. Proses Input Gambar pada File Explorer PC | 59 |
| 4.3.2. Proses Deteksi YCbCr | 60 |
| 4.3.3. Proses Convex Hull dan Defects..... | 60 |
| 4.3.4. Proses Menghitung Jumlah Jari | 61 |
| 4.4. Uji Coba Program | 63 |
| 4.4.1. Skenario Uji Coba | 63 |
| 4.4.2. Pelaksanaan Uji Coba | 64 |
| 4.5. Evaluasi Aplikasi | 66 |
| 4.5.1. Analisis Proses Pengambilan Citra Jari Tangan | 67 |
| 4.5.2. Analisis Proses Face Recognition | 71 |
| | |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 72 |
| 5.1. Kesimpulan | 72 |

5.2. Saran 73

DAFTAR PUSTAKA 74

JUDUL : MENGHITUNG JUMLAH JARI PADA CITRA TANGAN
DENGAN MENGGUNAKAN RUANG WARNA YCBCR
DAN TEKNIK DETEKSI KONTUR
PENYUSUN : DEDY SETYANTO
DOSEN PEMBIMBING I : Wahyu S J Saputra, S.Kom, M.Kom
DOSEN PEMBIMBING II : Christya Aji Putra, S.Kom, M.Kom

ABSTRAK

Saat ini penelitian yang dilakukan tentang Human Computer Interaction (HCI) memberikan pengaruh yang besar dalam mengembangkan komunikasi manusia dengan komputer dan telah diterapkan dalam berbagai bidang atau peralatan lainnya, salah satunya teknologi komunikasi tersebut adalah pengenalan sebuah jari tangan manusia dengan media web-cam. Teknologi komunikasi komputer tersebut sangat bermanfaat sebagai alat pengenalan yang kedepannya dapat membantu manusia dalam menciptakan teknologi yang tepat guna.

Untuk mengatasinya akan dirancang suatu aplikasi pengenalan jari tangan manusia dengan menggunakan format warna dan metode khusus secara otomatis oleh komputer. Tujuan aplikasi ini adalah agar komputer mampu menghitung jumlah sebuah jari tangan manusia. Dalam penerapannya, aplikasi menghitung jari tangan ini terutama adalah pengambilan objek gambar jari tangan menggunakan sebuah kamera laptop/web-cam, setelah itu load ke dalam komputer yang tersedia pada aplikasi ini dan kemudian objek gambar akan diproses untuk dihitung jumlah jarinya dengan bantuan format warna YCbCr dan pendeteksian kontur.

Pada penelitian ini proses pengenalan jari tangan manusia menggunakan metode Convex Hull dan Convexity Defects sebagai pendeteksi kontur, format warna YCbCr yang memudahkan dalam pendeteksian kontur dan dengan bahasa pemrograman Visual Basic, Microsoft Visual Studio 2010 (.Net) dan library Emgu CV. Metode ini mempunyai komputasi yang sederhana dan cepat. Pemrosesan metode Convex Hull dan Convexity Defects akan melalui tahapan thresholding dan deteksi kontur. Dan terakhir dilakukan pemrosesan perhitungan jumlah jari tangan dengan menggunakan pemrosesan dari metode Convex Hull dan Convexity Defects, kemudian melakukan perkalian dengan skala perbandingan yang sudah ada ketetapanannya setelah dilakukan dari beberapa uji coba. Dari percobaan dan pengujian yang dilakukan, aplikasi dapat mengenali jari tangan manusia dan menghitung jumlah jarinya pada citra dengan tingkat keakuratan 92.11%. Tinggi rendahnya unsur pencahayaan dan latar yang berada di belakang obyek sangat mempengaruhi proses pengenalan.

Kata Kunci : Convex Hull dan Convexity Defects, Format YCbCr, Menghitung

Jumlah Jari

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saat ini penelitian yang dilakukan tentang Human Computer Interaction (HCI) memberikan pengaruh yang besar dalam mengembangkan komunikasi manusia dengan komputer dan telah diterapkan dalam berbagai bidang atau peralatan lainnya, salah satu teknologi komunikasi tersebut adalah menghitung jumlah jari tangan manusia dengan webcam komputer sebagai alat pendeteksian citra. Teknologi komunikasi komputer tersebut sangat bermanfaat sebagai alat pengenalan yang kedepannya dapat membantu manusia dalam menciptakan teknologi yang tepat guna. Teknologi ini masuk kedalam kategori Computer Vision.

Komputer Vision sendiri merupakan pengolahan citra yang dikaitkan dengan akuisisi citra, pemrosesan, klasifikasi, pengakuan, dan pencakupan keseluruhan pengambilan keputusan diikuti dengan pengidentifikasian citra. Dan Hand Recognition pun ada kaitannya dengan komputer vision yaitu merupakan salah satu implementasi teknik deteksi, dimana pendeteksian dari jari tangan dilakukan pada objek tangan manusia, tangan pengguna yang berada didepan web-cam akan terdeteksi dan akan dihitung jumlah jari yang direntangkan. Dalam implementasi pengenalan jari tangan ini terdapat penggunaan format warna dan teknik tertentu yang menjadi dasar atau merupakan inti dari pengenalan jari tangan yang merupakan teknik deteksi, salah satunya yaitu format warna YCbCr

dan teknik deteksi kontur. Teknik ini diharapkan dapat mengklasifikasikan warna kulit yang nantinya akan terdeteksi sebagai warna kulit manusia.

Dalam penelitian ini dilakukan implementasi deteksi jari tangan menggunakan dengan menggunakan format warna YCbCr. Format warna ini sering digunakan untuk mengklasifikasikan warna kulit. Untuk dapat mendeteksi sebuah jari tangan tidak cukup hanya dengan klasifikasi format warna, tetapi juga perlu metode yang disini menggunakan Convex Hull dan Convexity Defects. Metode ini akan mengembalikan nilai berupa kontur-kontur objek yang dihasilkan dari citra tangan manusia. Convexity Defects berfungsi sebagai suatu metode untuk mendapatkan kontur yang berkarakter kuat dan pasti pada suatu objek misalkan tangan. sedangkan convex hull biasa dipakai untuk mendapatkan kontur besar yang mengelilingi suatu objek.

Dengan adanya penelitian ini diharapkan agar kedepannya para pengguna aplikasi ini bisa mengembangkan teknologi tersebut agar lebih bermanfaat bagi perkembangan teknologi khususnya dibidang pendeteksian citra.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun dari latar belakang yang telah diurai sebelumnya ditemukan masalah yang dirumuskan dalam satu rumusan masalah yaitu :

- a. Bagaimana cara menghitung jumlah jari tangan manusia dengan Metode Convex Hull dan Convexity Defects.

- b. Bagaimana cara mendapatkan kontur dari tangan manusia dengan klasifikasi ruang warna YCbCr.

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah yang dibuat agar dalam pengerjaan tugas akhir ini dapat berjalan dengan baik adalah sebagai berikut :

- a. Citra tangan yang akan dideteksi adalah citra tangan yang menghadap ke depan, dalam posisi tegak dan tidak terhalangi sebagian oleh objek lain.
- b. Pengambilan citra dilakukan dengan load images dari file explorer komputer.
- c. Warna background harus berbeda dari warna kulit yang akan dideteksi.
- d. Dapat digunakan untuk mendeteksi jari tangan manusia, namun bukan untuk tangan alat peraga/boneka.
- e. Bahasa pemrograman yang dipakai adalah Visual Basic (.Net) dengan compiler Microsoft Visual Studio 2010 dan library Emgu CV.
- f. Aplikasi ini mampu mendeteksi jari tangan dengan citra gambar yang diambil dari kamera minimal beresolusi VGA.

1.4. Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah membuat aplikasi menghitung jumlah jari pada citra tangan dengan menggunakan ruang warna YCbCr dan teknik deteksi kontur.

1.5. Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diambil dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini memiliki kontribusi yang sangat penting dalam perkembangan komunikasi langsung manusia dengan komputer (Human Computer Interaction).
2. Ikut memberikan kontribusi terhadap penelitian pengembangan fungsi dari penghitungan jari tangan secara real-time.
3. Menambah pengetahuan dalam bidang kecerdasan buatan dan teknik pengolahan citra khususnya pengenalan tangan dengan menggunakan format warna YCbCr dan teknik deteksi kontur.
4. Dapat dipergunakan sebagai dasar penelitian selanjutnya untuk sistem pengenalan jari tangan, yang dapat dipergunakan untuk berbagai keperluan seperti hand tracking untuk pengendalian mouse pointer.