

**SEGMENTASI CITRA OBYEK BUAH MENGGUNAKAN *OHTA*
COLOUR SPACE DAN *NIBLACK ADAPTIVE LOCAL THRESHOLD***



SKRIPSI

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada Departemen Ilmu Komputer/Informatika**

**Disusun Oleh :
GAYUH PANGARSO
J2F009081**

**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER/ INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2016**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Gayuh Pangarso

NIM : J2F009081

Judul : Segmentasi Citra Obyek Buah Menggunakan OHTA *Colour Space* dan *Niblack Adaptive Local Thresholding*

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir/ skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Semarang, 22 September 2016



Gayuh Pangarso

J2F009081

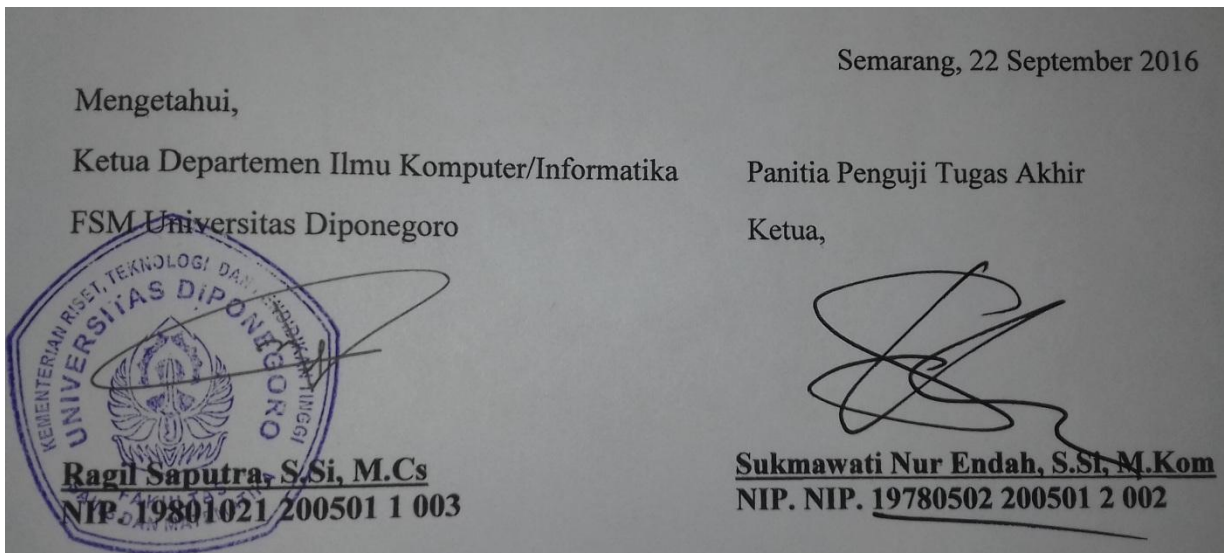
HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Segmentasi Citra Obyek Buah Menggunakan OHTA *Colour Space* dan *Niblack Adaptive Local Thresholding*

Nama : Gayuh Pangarso

NIM : J2F009081

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 30 Agustus 2016 dan dinyatakan lulus pada tanggal 30 Agustus 2016.



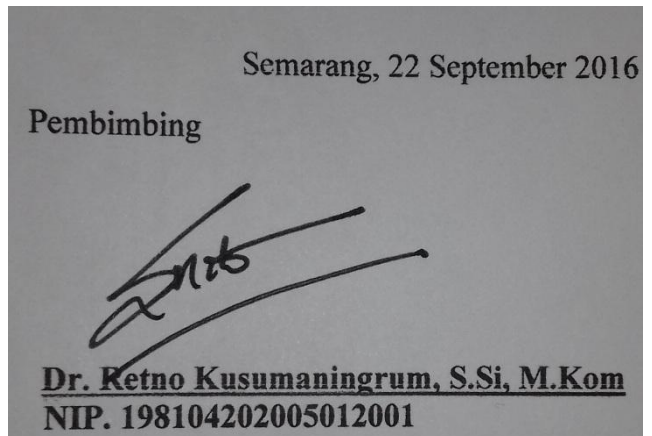
HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Segmentasi Citra Obyek Buah Menggunakan OHTA *Colour Space* dan *Niblack Adaptive Local Thresholding*

Nama : Gayuh Pangarso

NIM : J2F009081

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 30 Agustus 2016.



ABSTRAK

Segmentasi objek merupakan langkah kunci dalam analisis citra dan tingkat rendah tugas analisis citra yang paling sulit, khususnya dalam pendekatan objek semantik. Pendekatan ini banyak diterapkan di berbagai domain termasuk gambar buah. Segmentasi objek menggunakan ruang warna OHTA adalah salah satu metode yang sukses untuk objek buah terpisah dan latar belakang. Namun, metode ini rawan untuk menghilangkan bayangan atau gangguan-gangguan lain. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan sebuah metode baru untuk segmentasi objek berbasis OHTA untuk mengatasi masalah tersebut dengan menerapkan Niblack adaptive lokal threshold. Metode yang diusulkan berdasarkan data *baseline* mampu meningkatkan akurasi sebesar 2,5% pada citra tomat dan 20% pada citra pisang matang, serta 17,5% pada citra tomat dan 10% pada citra pisang rusak/buruk. Sedangkan pada citra apel, metode yang diusulkan mampu meningkatkan akurasi sebesar 20% dan 10% untuk jenis apel Washington dan manalagi.

Kata Kunci : Segmentasi Obyek, *OHTA color space*, *niblack adaptive Local threshold*, *fruit*

ABSTRACT

Object segmentation is a key step in image analysis and low-level image analysis task most difficult, especially in the approach to semantic object. This approach has been applied in various domains including fruit. Object segmentation using Ohta color space is one successful method for object separate pieces and backgrounds. However, this method is prone to eliminate shadows or other disorders. Therefore, this study proposes a new method for object segmentation based Ohta to solve the problem by applying Niblack local adaptive threshold. The proposed method is able to improve the accuracy of 2,5% and 20% in the image and likeness of ripe tomatoes ripe, and 17.5 % and 10% in the image of tomatoes and bananas image damaged / poorly. While the image of the apple, the proposed method can improve accuracy by 20% and 10% for the apple Washington and manalagi.

Keywords : *object segmentation, OHTA colour space, niblack adaptive local threshold, fruit.*

KATA PENGANTAR

Segala puji penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun tugas akhir yang berjudul “**Segmentasi Obyek Buah Menggunakan OHTA Color Space dan Niblack Adaptive Local Threshold**” sehingga dapat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Departemen Ilmu Komputer/ Informatika pada Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis mendapat bantuan dan dukungan dari banyak pihak. Atas peran sertanya dalam membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Widowati, S.Si, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Ragil Saputra, S.Si, M.Cs. selaku Ketua Departemen Ilmu Komputer/ Informatika FSM Undip
3. Dr. Retno Kusumaningrum, S.Si. M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan Penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Helmie Arif Wibawa, S.Si, M.Cs. selaku Koordinator Tugas Akhir Departemen Ilmu Komputer/ Informatika.
5. Semua pihak yang telah membantu kelancaran dalam pelaksanaan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, untuk itu penulis mohon maaf dan mengharapkan saran serta kritik yang membangun dari pembaca.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu dan pengetahuan, khususnya pada bidang komputer.

Semarang, 22 September 2016

Gayuh Pangarso

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Manfaat	2
1.4. Ruang Lingkup.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
2.1. Citra.....	5
2.1.1. Grafika Komputer (<i>Computer Graphics</i>).....	6
2.1.2. Pengolahan Citra (<i>Image Processing</i>).....	6
2.1.3. Pengenalan Pola (<i>Pattern Image Interpretation</i>)	6
2.2. Prapengolahan	6
2.3. Segmentasi Citra Berbasis <i>OHTA Colour Space</i>	7
2.3.1. <i>OHTA Colour Space</i>	8
2.3.2. Segmentasi Obyek Buah Berbasis <i>OHTA Colour Space</i>	8
2.4. <i>Adaptive Local Thresholding</i>	8
2.4.1. <i>Local Thresholding</i>	9
2.4.2. Jenis-Jenis rumusan <i>Local Thresholding</i>	9
2.5. <i>Structured Programming</i>	10
2.5.1. <i>Flowchart</i>	10

2.5.2. <i>Data Context Diagram (DCD)</i>	11
2.5.3. <i>Data Flow Diagram (DFD)</i>	12
2.6. Matlab	14
BAB III	15
3.1. Arsitektur Sistem.....	15
3.2. Analisis Pembangunan Sistem	16
3.2.1. Pendefinisian Masalah.....	16
3.2.2. Pemodelan Masalah.....	16
3.3. Design	18
3.3.1. Perancangan Sistem.....	18
BAB IV	25
4.1. Implementasi	25
4.1.1. Implementasi Fungsional	25
4.1.2. Implementasi Antar Muka.....	28
4.2. Pengujian.....	30
4.2.1. Lingkungan Pengujian.....	30
4.2.2. Hasil Eksperimen dan Analisa	32
BAB V	39
5.1. Kesimpulan	39
5.2. Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Proses Segmentasi.....	7
Gambar 2.2 Bentuk Entitas.....	13
Gambar 2.3 Entitas Lemah.....	13
Gambar 2.4 Entitas Asosiatif.....	13
Gambar 2.5 Relasi.....	14
Gambar 2.6 Atribut.....	14
Gambar 2.7 Atribut Komposit.....	15
Gambar 2.8 Atribut Bernilai Jamak.....	15
Gambar 2.9 Atribut Turunan.....	15
Gambar 3.1 Arsitektur Sistem.....	20
Gambar 3.2 DCD.....	22
Gambar 3.3 DFD.....	23
Gambar 3.4 Flowchart Sistem.....	24
Gambar 3.5 Flowchart Konversi RGB to OHTA.....	25
Gambar 3.6 Flowchart Segmentasi Awal.....	27
Gambar 3.7 Flowchart Niblack Thersholding.....	28
Gambar 3.8 Flowchart Masking Niblack.....	29
Gambar 3.9 Antarmuka Halaman Awal Segmentasi.....	30
Gambar 4.1 Antarmuka Index.....	35
Gambar 4.2 Antarmuka Open Image.....	36
Gambar 4.3 Antarmuka Start Process.....	36
Gambar 4.4 Antarmuka Hasil.....	37
Gambar 4.5 Contoh Citra yang Digunakan.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Program Flowchart.....	11
Tabel 2.2 System Flowchart.....	11
Tabel 2.3 Simbol ERD.....	12
Tabel 2.4 Komponen DCD.....	16
Tabel 2.5 Notasi DFD.....	18
Tabel 4.1 Akurasi Segmentasi Obyek Tomat per Tingkat Kematangan.....	40
Tabel 4.2 Akurasi Segmentasi Obyek Tomat per Teknik Pengambilan Gambar.....	40
Tabel 4.3 Hasil Segmentasi Berdasarkan Tingkat Kematangan Tomat.....	40
Tabel 4.4 Hasil Segmentasi Berdasarkan Teknik Pengambilan Gambar.....	41
Tabel 4.5 Akurasi Segmentasi Obyek Pisang per Tingkat Kematangan.....	41
Tabel 4.6 Akurasi Segmentasi Obyek Pisang per Teknik Pengambilan Gambar.....	42
Tabel 4.7 Hasil Segmentasi Berdasarkan Tingkat Kematangan Pisang.....	42
Tabel 4.8 Hasil Segmentasi Berdasarkan Teknik Pengambilan Gambar.....	43
Tabel 4.9 Akurasi Segmentasi Obyek Apel per Tingkat Kematangan.....	43
Tabel 4.10 Akurasi Segmentasi Obyek Apel per Teknik Pengambilan Gambar.....	43
Tabel 4.11 Hasil Segmentasi Berdasarkan Tingkat Kematangan Apel.....	44
Tabel 4.12 Hasil Segmentasi Berdasarkan Teknik Pengambilan Gambar.....	44

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini memaparkan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, serta ruang lingkup dan sistematika penulisan tugas akhir segmentasi obyek buah menggunakan *OHTA Colour Space* dan *Niblack Adaptive Local Thresholding*.

1.1. Latar Belakang

Segmentasi dalam pemrosesan citra adalah proses pemisahan antara obyek dan latar belakang suatu citra. Proses segmentasi citra banyak di terapkan sebagai langkah awal pada proses pengenalan obyek-obyek pada suatu citra, seperti metode segmentasi berbasis *Invariant Moment* dengan ruang warna *HSV* (Purtanto et al., 2010). Salah satu teknik segmentasi citra yang populer adalah *thresholding* (pengambangan) karena teknik ini mudah untuk diimplementasikan serta waktu komputasi yang cepat.

Beberapa metode telah diusulkan untuk mendapatkan nilai ambang secara otomatis, salah satu metode tersebut adalah *adaptive thresholding*. *Adaptive thresholding* terbagi menjadi 2, yaitu *adaptive global thresholding* dan *adaptive local thresholding*. Pada *adaptive global thresholding* terdapat permasalahan yang sering ditemukan, yaitu perubahan iluminasi yaitu apabila diterapkan nilai T yang sama untuk keseluruhan piksel akan menyebabkan bagian tertentu menjadi lebih terang sedangkan bagian yang lain menjadi lebih gelap (misalnya bayangan objek pada citra asli). Sehingga dibutuhkan sebuah metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Metode yang dapat mengatasi permasalahan tersebut adalah *adaptive local thresholding* (Darma, 2010).

Adaptive local thresholding akan beradaptasi terhadap variasi nilai piksel lokalnya. Teknik yang biasa digunakan untuk mendapatkan nilai *local thresholding* adalah dengan membuat blok-blok nilai piksel berukuran tetap pada citra dan untuk selanjutnya pada setiap blok dicari nilai *threshold* yang sesuai, sehingga *threshold* untuk tiap blok bisa berbeda-beda atau bisa juga sama. Salah satu teknik perhitungan nilai *local threshold* yang dapat diterapkan adalah teknik yang diusulkan oleh Niblack (1986), yaitu dengan memperhatikan nilai rata-rata dan nilai standard deviasi

dari seluruh piksel yang terdapat pada masing-masing blok yang terbentuk. Hal tersebut sangat berbeda dengan *global thresholding* yang memberlakukan 1 buah nilai ambang batas untuk tiap piksel dalam citra (Niblack, 1986).

Sedangkan implementasi segmentasi untuk domain citra buah memiliki karakteristik unik terkait dengan permukaan kulitnya sehingga perlu diperhatikan ruang warna yang akan digunakan. Ruang warna yang tepat untuk segmentasi buah adalah *OHTA Colour Space* karena proses konversi dari RGB menjadi *OHTA Colour Space* bersifat linier, serta salah satu *channel* dari *OHTA Colour Space* (I_2) merupakan *channel* yang representatif untuk segmentasi obyek khususnya buah (Vasthi & Kusumaningrum, 2015).

Berdasarkan penjelasan diatas maka topik yang akan diusulkan dalam tugas akhir ini adalah Segmentasi Citra buah menggunakan *OHTA Colour Space dan Adaptive Local Thresholding* dengan menerapkan teknik penghitungan nilai *local threshold*, selanjutnya pada tugas akhir ini disebut sebagai *Niblack-Adaptive Local Thresholding* diusulkan oleh Niblack(1986).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan maka dapat disusun rumusan masalah yaitu bagaimana penerapan segmentasi obyek buah menggunakan *OHTA Colour Space dan Niblack Adaptive Local Thresholding*.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Menerapkan segmentasi obyek buah menggunakan *OHTA Colour Space dan Niblack Adaptive Local Thresholding*
2. Mengetahui tingkat akurasi dari proses segmentasi obyek buah menggunakan *OHTA Colour Space dan Niblack Adaptive Local Thresholding*
3. Membandingkan kinerja penerapan metode *Niblack Adaptive Local Thresholding* dengan *Adaptive Global Thresholding* pada segmentasi obyek buah.

Manfaat dari dilaksanakan Tugas Akhir ini adalah menghasilkan segmentasi obyek buah yang dapat digunakan untuk proses pengenalan buah menggunakan pendekatan semantik objek, yaitu proses pengenalan dilakukan setelah dilakukan proses segmentasi terhadap obyek buah.

1.4. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam pembuatan segmentasi obyek buah menggunakan *OHTA Colour Space* dan *Niblack Adaptive Local Thresholding* adalah sebagai berikut :

1. Obyek penelitian berupa citra buah, yaitu : apel, tomat, pisang.
2. Aplikasi yang dibangun merupakan aplikasi berbasis *desktop* menggunakan Matlab.
3. Citra yang digunakan berformat bmp, jpg.
4. *Dataset* yang digunakan berukuran 512 x 512 piksel, dengan 160 untuk citra tomat, 40 untuk citra apel, dan 40 untuk citra pisang.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini terbagi dalam beberapa pokok bahasan, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup dan sistematika penulisan tugas akhir mengenai segmentasi obyek buah menggunakan *OHTA Colour Space* dan *Niblack Adaptive Local Thresholding*.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memaparkan landasan teori yang berhubungan dengan topik tugas akhir mengenai segmentasi obyek buah menggunakan *OHTA Colour Space* dan *Niblack Adaptive Local Thresholding*. Kajian tersebut meliputi perkembangan penelitian mengenai pengenalan tomat, kelas klasifikasi tomat yang digunakan, metode prapengolahan yang digunakan, fitur yang digunakan seperti warna, bentuk, dan tekstur,

BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN

Dalam bab ini membahas mengenai analisa sistem dan perancangan pada penelitian Segmentasi Citra Berbasis *OHTA Colour Space* dan *Adaptive Local Thresholding*.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Dalam bab ini membahas mengenai implementasi dan pengujian dari sistem Segmentasi obyek buah menggunakan OHTA *color space* dan *niblack adaptive local threshold*.

BAB V PENUTUP

Penutup berisi tentang kesimpulan dari penulisan tugas akhir dan saran – saran untuk pengembangan selanjutnya.