

**SEGMENTASI CITRA TELUR AYAM BERDASARKAN
UKURAN MENGGUNAKAN ALGORITMA *WATERSHED***

TUGAS AKHIR

NO.1215/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2024

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar

Serjana Komputer



Oleh :

W. Bota Rahaqlaka

23121037

PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

KUPANG

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR
NO.1215/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2024

SEGMENTASI CITRA TELUR AYAM BERDASARKAN UKURAN
MENGGUNAKAN ALGORITMA *WATERSHED*

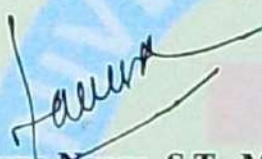
Oleh:

W. Bota Rahaglaaka
23121037

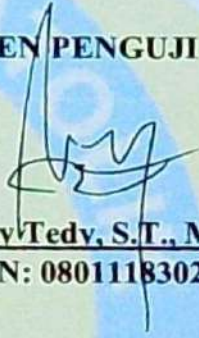
TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI OLEH PENGUJI:

DI : KOTA KUPANG
PADA : 2025

DOSEN PENGUJI I


Emerensiana Ngaga, S.T., M.T.
NIDN: 0802038601

DOSEN PENGUJI II


Frengky Tedv, S.T., M.T.
NIDN: 0801118302

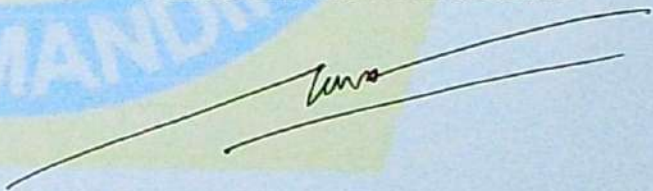
DOSEN PENGUJI III


Dr. Emanuel Jando, S.Kom., M.T.I.
NIDN: 0825126701

KETUA PELAKSANA


Dr. Emanuel Jando, S.Kom., M.T.I.
NIDN: 0825126701

SEKRETARIS PELAKSANA



Donatus Joseph Manehat, S.Si., M.Kom.
NIDN: 0828126601

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR
NO.1215/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2024

SEGMENTASI CITRA TELUR AYAM BERDASARKAN UKURAN
MENGGUNAK ALGORITMA *WATERSHED*

Oleh:

W. Bota Rahaqlaaka
23121037

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN PEMBIMBING:

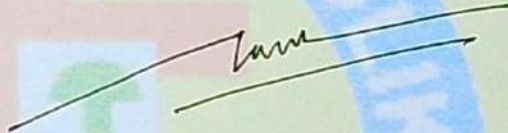
DI : KOTA KUPANG
PADA : 2025

DOSEN PEMBIMBING I



Dr. Emanuel Jando, S.Kom., M.T.I.
NIDN: 0825126701

DOSEN PEMBIMBING II



Donatus Joseph Manehat, S.Si., M.Kom.
NIDN: 0828126601

MENGETAHUI
KETUA PROGRAM STUDI
ILMU KOMPUTER
UNIKA WIDYA MANDIRA
KUPANG



Yulianti Paula Bria, S.T., M.T., Ph.D.
NIDN: 0823078702

MENGESAHKAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIKA WIDYA MANDIRA
KUPANG



Dr. Don Gaspar Noesaku Da Costa, S.T., M.T.
NIDN: 0820036801

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur terima kasih kepada Tuhan, kerendahan hati dan segenap cinta dari ketulusan hati, penulis dapat melalui tiap proses dalam menyelesaikan tugas akhir ini tepat pada waktunya. Karya sederhana ini penulis persembahkan untuk:

1. Bapak Bonevantura Tawan dan Mama Maria Magdalena Hena, yang atas cinta kasih dan doa dari ketulusan hatinya menjadi cahaya dalam setiap langkah hidupku.
2. Kakak saya F.X. Hide Rahaqlaka, yang senantiasa menjadi bagian dalam setiap langkah perjuanganku. Dan adik saya Antonius Maria Peni, yang juga senantiasa hadir memberi semangat dan cinta yang tulus.
3. Keluarga besar Rahaqlaka yang tak henti memberikan doa dan dukungan yang tulus di setiap proses perjuanganku.
4. Terkhususnya sahabat sejati saya Cici Kabelen, yang sudah sama-sama berjuang dari awal proses hingga saat ini. Dan selalu hadir disaat susah maupun senang.
5. Teman-teman seperjuangan dan sahabat terkasih, Mita Azixs, Jovi Apoloner, Ito Mari, Omvik Nagi, Anggela, Ann Setia, Angel Mone, Ama Rio.
6. Teman-teman seperjuangan Ilmu Komputer angkatan 2021, yang telah menorehkan jejak indah dalam perjalanan akademikku.
7. Almamater tercinta Universitas Katolik Widya Mandira (UNWIRA) menjadi tempat untuk menaruh harapan yang tumbuh, ilmu dan nilai.

MOTTO

*"Jika Tuhan Bersamaku, Maka Apa Yang Tampak Mustahil
Akan Kusahui Dengan Penuh Keyakinan"*

PERNYATAAN DAN KEASLIHAN HASIL KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : W. Bota RahaqLaka
No. Registrasi : 23121037
Fakultas / Prodi : Teknik / Ilmu Komputer

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulisan skripsi dengan judul “**Segmentasi Citra Telur Ayam Berdasarkan Ukuran Menggunakan Algoritma *Watershed***” adalah benar – benar karya saya sendiri. Apabila kemudian hari ditemukan penyimpangan, maka saya bersedia dituntut secara hukum.

Kupang, 22 Juli 2025

Mahasiswa / Pemilik



W. Bota Rahaqlaka

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran TuhanYang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul **Segmentasi Citra Telur Ayam Berdasarkan Ukuran Menggunakan Algoritma *Watershed*** dengan baik. Penulisan ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh nilai dan dilanjutkan sebagai proyel tugas akhir.

Penulis menyadari dalam penyusunan tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak baik secara materi maupun moral. Karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Pater Dr. Philipus Tule, SVD selaku rektor Universitas Katolik Widya Mandira.
2. Bapak Dr. Don Gaspar Noesaku Da Costa, ST.M.T., seaku dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira.
3. Ibu Yulianti Paula Bria, S.T., M.T., Ph.D selaku ketua Program Studi Ilmu Komputer Universitas Katolik Widya Mandira.
4. Bapak Dr. Emanuel Jando, S.Kom., M.T.I, selaku pembimbing I & Bapak Donatus Joseph Manehat, S.Si., M.Kom, selaku pembimbing II.
Terimakasih untuk waktu, pemikiran dan kesabaran yang diberikan selama proses bimbingan proposal ini.
5. Ibu Emerensiana Ngaga, S.T., M.T selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan motivasi dan dorongan.

6. Kedua orang tua bapak Bonevantura Tawang dan mama Mangdalena Hena serta kakak dan adik saya yang selalu memberikan semangat dan dukungan serta doa.
7. Teman – teman angkatan 2021 yang telah berjuang bersama, dan seluruh pihak yang memberikan bantuan, semangat dan motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan yang dimiliki penulis baik dalam sistematika penulisan maupun penggunaan bahasa, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak yang bersifat membangun bagi pembaca secara umum dan penulis secara khusus. Akhir kata penulis mengucapkan banyak impah terimakasih.

Kupang, 06 Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
PERNYATAAN DAN KEASLIHAN HASIL KARYA	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Masalah	4
1.6 Daftar Istilah	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
1.8 Metodologi Penelitian	5
1.8.1 Studi Literatur	6
1.8.2 Teknik Pengumpulan Data	7

1.8.3	Preprocessing	9
1.8.4	Segmentasi Algoritma Watershed	9
1.8.5	Ekstraksi Fitur	11
1.8.6	Akurasi	11
BAB II KAJIAN TEORI		12
2.1	State of the Art	12
2.2	Landasan Teori	16
2.2.1	Citra	16
2.2.2	Pengolahan Citra Digital.....	17
2.2.3	Segmentasi Citra	17
2.2.4	Algoritma Watershed	17
2.2.5	Ukuran Besar dan Kecil.....	18
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM		19
3.1	Analisis Kebutuhan Sistem	19
3.1.1	Analisis Peran Pengguna	19
3.1.2	Analisis Peran Sistem	19
3.1.3	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras dan Lunak.....	20
3.2	Perancangan Sistem	20
3.2.1	Perancangan Antarmuka	20
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM		26
4.1	Tampilan Halaman Home	26
4.2	Tampilan Halaman Tentang	28
4.3	Tampilan Halaman Proses	30

4.4	Tampilan Halaman Pengumpulan Data	33
4.5	Tampilan Halaman Preprocessing	35
4.6	Tampilan Halaman Segmentasi	39
4.7	Tampilan Halaman Ekstraksi.....	43
4.8	Tampilan Menu Keluar	47
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS HASIL		48
5.1	Dataset	48
5.1.1	Data Citra Jarak 10 cm	49
5.1.2	Data Citra Jarak 15 cm	51
5.1.3	Data Citra Jarak 20 cm	53
5.2	Hasil Evaluasi	55
5.2.1	Citra Hasil Preprocessing	55
5.2.2	Citra Hasil Segmentasi	57
5.2.3	Hasil Ekstraksi Fitur	57
5.2.4	Hasil Akurasi	64
BAB VI PENUTUP		72
6.1	Kesimpulan	72
6.2	Saran	73
DAFTAR PUSTAKA		74

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Daftar Istilah	4
Tabel 2.1	Penelitian Terdahulu	13
Tabel 3.1	Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	20
Tabel 5.1	Data Citra Berdasarkan Jarak dan Ukuran	48
Tabel 5.2	Data Citra Jarak 10 cm	49
Tabel 5.3	Data Citra Jarak 15 cm	51
Tabel 5.4	Data Citra Jarak 20 cm	53
Tabel 5.5	Ekstraksi Data Latih Ukuran Besar Jarak 10 cm	58
Tabel 5.6	Ekstraksi Data Latih Ukuran Kecil Jarak 10 cm	59
Tabel 5.7	Ekstraksi Data Uji Ukuran Besar Jarak 10 cm	59
Tabel 5.8	Ekstraksi Data Uji Ukuran Kecil Jarak 10 cm	60
Tabel 5.9	Ekstraksi Data Latih Ukuran Besar Jarak 15 cm	61
Tabel 5.10	Ekstraksi Data Latih Ukuran Kecil Jarak 15 cm	61
Tabel 5.11	Ekstraksi Data Uji Ukuran Besar Jarak 15 cm	62
Tabel 5.12	Ekstraksi Data Uji Ukuran Kecil Jarak 15 cm	62
Tabel 5.13	Ekstraksi Data Latih Ukuran Besar Jarak 20 cm	63
Tabel 5.14	Ekstraksi Data Uji Ukuran Kecil Jarak 20 cm	63
Tabel 5.15	Ekstraksi Data Uji Ukuran Besar Jarak 20 cm	64
Tabel 5.16	Ekstraksi Data Uji Ukuran Kecil Jarak 20 cm	64
Tabel 5.17	Akurasi Data Latih Citra Ukuran Besar Jarak 10 cm	65
Tabel 5.18	Akurasi Data Latih Citra Ukuran Kecil Jarak 10 cm	65
Tabel 5.19	Akurasi Data Uji Citra Ukuran Besar Jarak 10 cm	66

Tabel 5.20	Akurasi Data Uji Citra Ukuran Kecil Jarak 10 cm	66
Tabel 5.21	Akurasi Data Latih Citra Ukuran Besar Jarak 15 cm	67
Tabel 5.22	Akurasi Data Latih Citra Ukuran Kecil Jarak 15	68
Tabel 5.23	Akurasi Data Uji Citra Ukuran Besar Jarak 15 cm	68
Tabel 5.24	Akurasi Data Uji Citra Ukuran Kecil Jarak 15 cm	69
Tabel 5.25	Akurasi Data Latih Citra Ukuran Besar Jarak 20 cm	70
Tabel 5.26	Akurasi Data Latih Citra Ukuran Kecil Jarak 20 cm	70
Tabel 5.27	Akurasi Data Uji Citra Ukuran Besar Jarak 20 cm	71
Tabel 5.28	Akurasi Data Uji Citra Ukuran Kecil Jarak 20 cm	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Tahapan segmentasi dengan metode algoritma Watershed [10] ...	6
Gambar 1.2	Sampel citra telur ayam ukuran besar dan kecil berjarak 10 cm ...	8
Gambar 1.3	Sampel citra telur ayam ukuran besar dan kecil berjarak 15 cm ...	8
Gambar 1.4	Sampel citra telur ayam ukuran besar dan kecil berjarak 20 cm ...	8
Gambar 1.5	Langkah-langkah segmentasi algoritma Watershed	10
Gambar 3.1	Perancangan Halaman Beranda	21
Gambar 3.2	Perancangan Halaman Tombol Tentang	21
Gambar 3.3	Perancangan Tampilan Tombol Keluar	22
Gambar 3.4	Perancangan Halaman Proses	23
Gambar 3.5	Perancangan Halaman Preprocessing	23
Gambar 3.6	Perancangan Halaman Ekstraksi	24
Gambar 3.7	Perancangan Halaman Segmentasi	25
Gambar 4.1	Halaman Home	26
Gambar 4.2	Halaman Tentang	29
Gambar 4.3	Halaman Menu Proses	31
Gambar 4.4	Halaman Pengumpulan Data	33
Gambar 4.5	Halaman Preprocessing	35
Gambar 4.6	Halaman Segmentasi	39
Gambar 4.7	Halaman Ekstraksi	43
Gambar 4.8	Menu Keluar	47
Gambar 5.1	Data Latih Citra Ukuran Besar Jarak 10 cm	50

Gambar 5.2	Data Latih Citra Ukuran Kecil Jarak 10 cm	50
Gambar 5.3	Data Uji Citra Ukuran Besar Jarak 10 cm	50
Gambar 5.4	Data Uji Citra Ukuran Kecil Jarak 10 cm	51
Gambar 5.5	Data Latih Citra Ukuran Besar Jarak 15 cm	52
Gambar 5.6	Data Latih Citra Ukuran Kecil Jarak 15 cm	52
Gambar 5.7	Data Uji Citra Ukuran Besar Jarak 15 cm	52
Gambar 5.8	Data Uji Citra Ukuran Kecil Jarak 15 cm	53
Gambar 5.9	Data Latih Citra Ukuran Besar Jarak 20 cm	54
Gambar 5.10	Data Citra Ukuran Kecil Jarak 20 cm	54
Gambar 5.11	Data Uji Citra Ukuran Besar Jarak 20 cm	54
Gambar 5.12	Data Uji Citra Ukuran Kecil Jarak 20 cm	55
Gambar 5.13	Proses Preprocessing	55
Gambar 5.14	Hasil Preprocessing	56
Gambar 5.15	Dataset yang Disediakan	56
Gambar 5.16	Citra Hasil Segmentasi	57

ABSTRAK

Segmentasi citra merupakan salah satu teknik dalam pengolahan citra digital yang bertujuan untuk memisahkan objek latar belakang atau objek lainnya dalam suatu gambar berdasarkan karakteristik tertentu. Dalam proses penelitian ini memiliki kendala yaitu proses klasifikasi telur secara manual seperti ketidakakuratan dalam pengukuran dan membutuhkan waktu pemrosesan yang cukup lama. Sehingga pengelompokan telur berdasarkan ukuran sangat penting untuk menjaga standar kualitas dan harga jual. Masalah ini diperlukan sistem penilaian telur otomatis untuk menghemat waktu. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan segmentasi citra telur ayam berdasarkan ukuran menggunakan algoritma *Watershed* dengan mengelompokkan telur ayam menjadi 2 kelompok yaitu berukuran besar dan kecil. Metode ini digunakan karena mampu memisahkan objek yang berdekatan dan kabur batasannya berdasarkan ukurannya, terutama dalam objek yang berbentuk serupa dan saling bersinggungan. *Watershed* dipilih karena memiliki keunggulan dalam mendeteksi batas antar objek secara persisi dengan pendekatan morfologi. Metode ini juga sangat efektif dalam membedakan objek dengan ukuran berbeda berdasarkan struktur topograif. Proses segmentasi diawali dengan proses *preprocessing*, seperti mengubah citra ke *grayscale*, *filtering*, dan *thresholding*. Algoritma *Watershed* diterapkan dengan Teknik *marker-based segmentation* untuk memastikan objek telur dapat dipisahkan dengan akurat. Hasil penelitian ini adalah dapat membedakan telur ayam berdasarkan ukuran dan dapat membantu dalam sistem otomatis untuk klasifikasi dan penyortiran telur dalam industri peternakan dan pangan, sehingga meningkatkan efisien produksi.

Kata Kunci: Segmentasi Citra, Telur Ayam, Algoritma *Watershed*, Ukuran

ABSTRACT

Image segmentation is a technique in digital image processing that aims to separate background objects or other objects in an image based on certain characteristics. In this research process, there are obstacles, namely the manual egg classification process, such as inaccuracies in measurements and requiring a long processing time. Therefore, classifying eggs by size is crucial for maintaining quality standards and selling prices. This issue necessitates an automated egg grading system to save time. Therefore, this study aims to segment chicken egg images based on size using the Watershed algorithm, classifying chicken eggs into two groups: large and small. This method is used because it can separate adjacent objects and blur their boundaries based on their size, especially objects with similar shapes and those that touch each other. Watershed was chosen because of its advantage in precisely detecting boundaries between objects using a morphological approach. This method is also highly effective in distinguishing objects of different sizes based on topographic structure. The segmentation process begins with preprocessing, such as converting the image to grayscale, filtering, and thresholding. The Watershed algorithm is applied with marker-based segmentation techniques to ensure accurate separation of egg objects. The results of this study demonstrate the ability to differentiate chicken eggs based on size and can assist in automated egg classification and sorting systems in the livestock and food industries, thereby increasing production efficiency.

Keywords: *Image Segmentation, Chicken Eggs, Watershed Algorithm, Size*