

**DETEKSI KEMATANGAN BUAH NANAS DENGAN FITUR CITRA
KULIT MENGGUNAKAN METODE YCBCR**

TUGAS AKHIR

NO.972/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2023

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Komputer



Oleh :

THERESIA DELVINA ROA

231 19 087

PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

KUPANG

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

NO.972/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2023

DETEKSI KEMATANGAN BUAH NANAS DENGAN FITUR CITRA
KULIT MENGGUNAKAN METODE YCBCR

Oleh:

THERESIA DELVINA ROA

23119087

TELAH DIPERIKSA/DISETUJUI OLEH PENGUJI:

DI : KOTA KUPANG

PADA : JULI 2023

DOSEN PENGUJI I

Donatus J. Manehat, S.Si., M.Kom

NIDN: 0828126601

DOSEN PENGUJI II

Patrisius Batarius, S.T.M.T

NIDN:0815037801

DOSEN PENGUJI III

Paskalis A. Nani, S.T.M.T

NIDN: 0831038602

KETUA PELAKSANA

Paskalis A. Nani, S.T.M.T

NIDN: 0831038602

SEKRETARIS PELAKSANA

Sisilia D. Bakka Mau, S.Kom., M.T

NIDN: 0807098502

ii

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NO.972/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2023

DETEKSI KEMATANGAN BUAH NANAS DENGAN FITUR CITRA
KULIT MENGGUNAKAN METODE YCBCR

Oleh:

THERESIA DELVINA ROA

23119087

TELAH DIPERTAHANKAN DIDEPAN PEMBIMBING:

DOSEN PEMBIMBING I

DOSEN PEMBIMBING II

Paskalis A. Nani, S.T., M.T

NIDN: 0831038602

Sisilia D. Bakka Mau, S.Kom., MT

NIDN: 0807098502

MENGETAHUI

KETUA PROGRAM STUDI
ILMU KOMPUTER
UNIKA WIDYA MANDIRA

Sisilia D. Bakka Mau, S.Kom., M.T

NIDN: 0807098502

MENGESAHKAN

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIKA WIDYA MANDIRA

Dr. Don Gaspar N. Da Costa, S.T., M.T

NIDN: 0820036801

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini secara khusus saya persembahkan untuk:

TUHAN YESUS KRISTUS, BUNDA MARIA, ST. YOSEPH, ST. YUDAS

TADEUS DAN SEMUA KELUARGA KUDUS DI NAZARET.

Bapak Petrus Dowa, mama Maria Bhoki, adik ulvan, adik Vilda,

Adik Felby dan semua keluarga yang senantiasa mendukung dan

mendoakan penulis, serta semua teman dan sahabat yang selalu

membantu dengan caranya masing-masing.

Keluarga Besar Were Kupang

Teman-teman angkatan 2019

Almamater UNWIRA KUPANG

MOTTO

Percayalah kepada Tuhan dengan segenap hatimu dan janganlah bersandar kepada pengertianmu sendiri. Akuilah Dia dalam segala lakumu, maka Ia akan meluruskan jalanmu

(AMSAL 3:5-6)

PERNYATAAN DAN KEASLIAN HASIL KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Theresia Delvina Roa

NIM : 23119087

Fakultas : Teknik

Program Studi : Ilmu Komputer

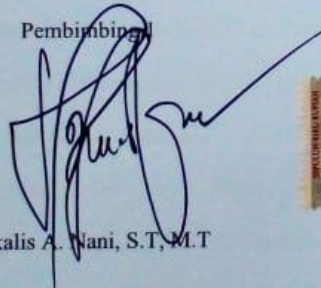
Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul Deteksi Kematangan Buah Nanas Dengan Fitur Citra Kulit Menggunakan Metode YcbCr adalah benar-benar karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari ditemukan penyimpangan, maka saya bersedia dituntut secara hukum.

Disahkan/Diketahui

Kupang, Juli 2023

Pembimbing

Mahasiswa



Paskalis A. Nani, S.T, M.T

Theresia Delvina Roa

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa Kuasa Atas Berkat, rahmat dan penyertaan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan baik dan mengangkat judul “ Deteksi Kematangan Buah Nanas Dengan Fitur Citra Kulit Menggunakan Metode YcbCr” sebagai syarat untuk menyelesaikan tugas akhir dan memperoleh gelar sarjana komputer.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini memiliki banyak kekurangan baik dari segi penulisan maupun keterbatasan kemampuan yang dimiliki penulis. Bantuan dan dukungan dari berbagai pihak dengan tulus hati, penulis mengucapkan limpah terima kasih disertai dengan doa yang tulus. Kiranya Tuhan dengan kasih setianya melimpahkan berkat kepada:

1. Pater Dr. Philipus Tule, SVD., selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Dr. Don Gaspar Noesaku Da Costa, S.T.,M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Ibu Sisilia D. Bakka Mau, S. Kom., M.t., selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
4. Bapak Paskalis A. Nani, S.T, M.T selaku pembimbing I dan ibu Sisilia D. Bakka Mau, S.Kom., M.T selaku pembimbing II yang selalu meluangkan waktu dan tenaga membantu, merevisi, mengarahkan dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi dengan baik.
5. Bapak Donatus J.Manehat, S.Si., M.Kom selaku dosen penguji I dan bapak Patrisius Batarius, S.T, M.T selaku dosen penguji II, yang telah meluangkan

waktu, tenaga dan pikiran dalam mengarahkan penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

6. Ibu Sisilia D. Bakka Mau, S.Kom., M.T selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan motivasi dan dorongan.
7. Seluruh staf dan dosen Program Studi Ilmu Komputer Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
8. Bapak Petrus Dowa, mama Maria Bhoki, adik Ulvan, adik Vilda Meo, adik Velby dan semua keluarga yang selalu memberikan motivasi
9. Teman-teman ILKOM Angkatan 19 khususnya teman dekat saya Anita, Lidia, Opin, Monik, Enjel dan Ranti. Terima kasih kebersamaannya yang saling menguatkan, mendukung selama menimba ilmu di Prodi Ilmu Komputer Universitas Widya Mandira Kupang.
10. Tanti, Randi, K Selvin, k Candra, Dandi yang selalu menemani penulis disaat lagi down.
11. Terakhir ucapan terima kasih kepada diri sendiri. Terima kasih telah percaya kepada diri sendiri, terima kasih untuk selalu kuat dan tidak menyerah disaat situasi yang tidak baik-baik saja, terima kasih telah bertahan dan menyelesaikan skripsi.

Seluruh pihak yang telah memberikan sumbangan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu, kiranya Tuhan Yang Maha Kuasa membalas budi baik saudara-saudari sekalian.

Tiada yang penulis berikan, selain ucapan terima kasih dan doa tulus, semoga segala bantuan dan dukungan yang diberikan mendapat balasan berkat yang setimpal dari Tuhan.

Penulis menyadari bahwa tulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu Penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun demi kesempatan Tugas Akhir ini.

Kupang, Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	II
HALAMAN PERSEMBAHAN	IV
MOTTO	V
PERNYATAAN DAN KEASLIAN HASIL KARYA	VI
KATA PENGANTAR	VII
DAFTAR ISI.....	X
DAFTAR TABEL.....	XIII
DAFTAR GAMBAR	XIV
ABSTRACT.....	XV
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat penelitian	6
1.6 Metode penelitian.....	7
1.6.1 Studi Literatu.....	8
1.6.2 Akuisisi Citra	8
1.6.3 Preprocessing	9
1.6.4 Ekstraksi	9
1.6.5 Klasifikasi dengan KNN	9
1.6.6 Akurasi	10
1.6.7 Analisis Kebutuhan Penelitian	10
1.6.8 Perancangan dan Pelatihan	10
1.6.9 Pengujian	11
1.6.10 Hasil	11
1.7 Sistematika Penulisan	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	13
2.1 Penelitian Terdahulu	13

2.2 Teori Pendukung	16
2.1.1 Citra	16
2.1.2 Pengolaha Citra	17
2.1.3 Citra Digital	19
2.1.4 Citra warna	20
2.1.5 Nanas	21
2.1.6 Warna	22
2.1.7 YCbCr.....	22
2.1.8 Ekstraksi Fitur/ Ciri Warna	24
2.1.9 K-Nearest Neighbor.....	25
2.1.10 Representasi Citra Digital.....	28
2.1.11 Konsep Diagram Air (Flowchart).....	28
2.1.12 Counfusion Matrix.....	31
2.1.13 Matlab.....	31
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	33
3.1 Pengumpulan Data	33
3.2 Analisis Kebutuhan	35
3.3 Analisis Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	36
3.4 Analisis Peran Sistem.....	36
3.5 Analisis Pelatihan dan Pengujian	37
3.5.1 Analisis Pelatihan	37
3.5.2 Analisis Pengujian	38
3.6 Perancangan Sistem	40
3.6.1 Pengambilan Data	43
3.6.2 Perancangan Antar Muka.....	43
3.7 Representasi Data.....	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1 Implementasi Sistem	50
4.1.1 Tampilan Antarmuka Halaman Depan.....	50
4.1.2 Tampilan Antarmuka Menu Pelatihan.....	51
4.1.3 Tampilan Antarmuka Menu Pengujian	54

4.1.4	Tampilan Antarmuka Pengolahan Citra	57
4.2	Penerapan Sistem	59
BAB V	PENGUJIAN DAN ANALISIS HASIL	60
5.1	Pelatihan Data Latih	60
5.2	Pengujian Data Latih	71
5.3	Validasi Sistem Dengan Perhitungan Manual	75
5.3.1	RGB to YCBCR	75
5.3.2	Perhitungan dengan KNN	78
BAB VI	PENUTUP	82
6.1	Kesimpulan	82
6.2	Saran	83
DAFTAR PUSTAKA	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Terhadap Peneliti Terdahulu	15
Tabel 2.2 Warna dan Nilai RGB	20
Tabel 2.3 Bentuk-Bentuk Simbol Flowchart	29
Tabel 5.1 Hasil Pelatihan Data Latih	60
Tabel 5.2 Hasil Pegujian Pada Data Latih	72
Tabel 5.3 Perhitungan Manual KKN pada Excel.....	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Pengolahan Citra	19
Gambar 2.2 Koordinat Citra Digital	19
Gambar 2.3 Ruang Warna YCbCr	23
Gambar 2.4 Flowchart Algoritma KNN	27
Gambar 3.1 Kebun Nanas Rada Were II.....	34
Gambar 3.2 Sebelum Cropping.....	34
Gambar 3.3 Sesudah Cropping	35
Gambar 3.4 Diagram Pelatihan Data Latih	37
Gambar 3.5 Diagram Pengujian.....	39
Gambar 3.6 Flowchart Menu Utama.....	41
Gambar 3.7 Flowchart Menu Pengolahan Citra.....	42
Gambar 3.8 Halaman Depan	43
Gambar 3.9 Halaman Pelatihan.....	44
Gambar 3.10 Halaman Pengujian	45
Gambar 3.11 Halaman Pengolahan Citra.....	45
Gambar3.12 Citra Nanas Bogor Masak	46
Gambar 3.13 Citra Nanas Lokal Mentah	46
Gambar 3.14 Citra Nanas Bogor Mentah.....	47
Gambar 4.1 Halaman Depan	50
Gambar 4.2 Halaman Pelatihan.....	51
Gambar 4.3 Halaman Pengujian	54
Gambar 4.4 Halaman Pengolahan Citra.....	57
Gambar 5.1 Perhitungan Manual	75
Gambar 5.2 Perhitungan Pada Sistem YCbCr 1	76
Gambar 5.3 Perhitungan Manual YCbCr 2.....	76
Gambar 5.4 hitungan Pada Sistem YCbCr 2.....	77
Gambar 5.5 Perhitungan Manual YCbCr 3.....	77
Gambar 5.6 hitungan Pada Sistem YCbCr3	78
Gambar 5.7 Pengujian Pada Sistem	80

ABSTRAK

Nanas adalah tumbuhan tropis dengan buah yang dapat dimakan dan tumbuhan yang paling penting secara ekonomi dan *famili bromeliaceae*. Kualitas kematangan sangat berpengaruh dalam mendapatkan mutu buah yang standar, namun sering kali ada kesalahan atau kekeliruan dalam memanen buah nanas dikarenakan petani masih menentukan tingkat kematangan nanas secara *convensional* (manual) dengan menggunakan penglihatan/tenaga manusia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa akurat deteksi kematangan buah nanas menggunakan ekstraksi ciri warna YCbCr dengan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) dan diklasifikasikan dalam beberapa bagian yaitu, teknik pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan dan pelatihan kemudian dilakukan pengujian. Data sampel citra yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 480 citra yang terdiri dari citra nanas bogor mentah, nanas bogor masak, nanas lokal masak dan nanas lokal mentah, yang selanjutnya akan dibagi menjadi data latih dan data uji. Sampel data latih yang berjumlah 400 citra dengan pembagian 100 citra nanas bogor masak, 100 citra nanas bogor mentah, 100 citra nanas lokal masak dan 100 citra nanas lokal mentah. Sedangkan sampel data uji berjumlah 80 citra dengan pembagian 20 citra nanas bogor masak, 20 citra nanas bogor mentah, 20 citra nanas lokal masak dan 20 citra nanas lokal mentah. Analisis ciri fitur kulit nanas menggunakan warna *Red*, *Green* dan *Blue* (RGB) yang akan dikonversi ke dalam ruang warna YCbCr untuk proses ekstraksi ciri warna YCbCr berhasil diterapkan dengan nilai akurasi pada pelatihan untuk jenis nanas 76%, kematangan 98,75% dan pengujian untuk jenis nanas 76,25% dan kematangan 100%.

Kata Kunci : YCbCr, Kematangan nanas, *K-Nearest Neighbor*

ABSTRACT

Pineapple is a tropical plant with edible fruit and the most important plant economically and family *bromeliaceae*. The quality of ripeness is very influential in obtaining standard fruit quality, but there are often problems or mistakes in harvesting pineapples because farmers still determine the maturity level of pineapples manually. conventional (manually) using vision / human power. The purpose of this study was to find out how accurate detection of ripeness of pineapple using YCbCr color feature extraction with the K-Nearest Neighbor (KNN) algorithm and classified into several sections, namely, data collection techniques, needs analysis, design and training then testing. The image sample data used in this study amounted to 480 images consisting of raw Bogor pineapple, ripe Bogor pineapple, ripe local pineapple and raw local pineapple, which will then be divided into training data and test data. The training data sample is 400 images divided into 100 ripe Bogor pineapple images, 100 raw Bogor pineapple images, 100 ripe local pineapple images and 100 raw local pineapple images. Meanwhile, the test data sample consisted of 80 images divided into 20 images of ripe Bogor pineapple, 20 images of raw Bogor pineapple, 20 images of ripe local pineapple and 20 images of raw local pineapple. Characteristic analysis of pineapple skin features using Red, Green and Blue (RGB) colors which will be converted into the YCbCr u color space For the color feature extraction process YCbCr was successfully applied with an accuracy value for training for pineapple species of 76%, maturity of 98.75% and testing for type pineapple 76.25% and 100% maturity.

Keywords: YCbCr, Pineapple ripeness, *K-Nearest Neighbor*