



**MENILAI KEMATANGAN BUAH ALPUKAT DENGAN
METODE *K-NEAREST NEIGHBOR* DAN FITUR EKSTRAKSI
TEKSTUR *LOCAL BINARY PATTERN* DENGAN AKURASI
NILAI K TERBESAR**

SKRIPSI

MUHAMAD ARDIANSYAH

1910511084

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN

JAKARTA 2023

LEMBAR PENYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah karya hasil sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhamad Ardiansyah

NIM : 1910511084

Tanggal : 14 Juli 2023

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia untuk dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 14 Juli 2023

Yang Menyatakan,

A 10,000 Rupiah Indonesian banknote is placed next to a handwritten signature in black ink. The banknote is pink and white with a gold eagle emblem in the center. The signature is written in a cursive style.

(Muhamad Ardiansyah)

Muhamad Ardiansyah, 2023 Menilai Kematangan Buah Alpukat dengan Metode K-Nearest Neighbor dan Fitur Ekstraksi Tekstur Local $\hat{1}$ Binary Pattern dengan Akurasi Nilai K Terbesar

UPN Veteran Jakarta, Fakultas Ilmu Komputer, S1 Informatika

[www.upnvj.ac.id-www.library.upnvj.ac.id-www.repository.upnvj.ac.id]

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhamad Ardiansyah

NIM : 1910511084

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : S1 Informatika

Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

MENILAI KEMATANGAN BUAH ALPUKAT DENGAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR DAN FITUR EKSTRAKSI TEKSTUR LOCAL BINARY PATTERN DENGAN AKURASI NILAI K TERBESAR

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan kata (Basis data), merawat dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 14 Juli 2023

Yang Menyatakan,



(Muhamad Ardiansyah)

Muhamad Ardiansyah, 2023 Menilai Kematangan Buah Alpukat dengan Metode K-Nearest Neighbor dan Fitur Ekstraksi Tekstur Local Binary Pattern dengan Akurasi Nilai K Terbesar

UPN Veteran Jakarta, Fakultas Ilmu Komputer, S1 Informatika

[www.upnvj.ac.id-www.library.upnvj.ac.id-www.repository.upnvj.ac.id]

LEMBAR PENGESAHAN


Dengan ini dinyatakan bahwa Tugas Akhir berikut:

Nama : Muhamad Ardiansyah
NIM : 1910511084
Program Studi : S1 Informatika
Judul : Menilai Kematangan Buah Alpukat dengan Metode *K-Nearest Neighbor* dan Fitur Ekstraksi Tekstur *Local Binary Pattern* dengan Akurasi Nilai K Terbesar


Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi S1 Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.


(I Wawan Widi P., S.Kom., MTL)
Penguji I


(Javanta, S.Kom., M.Si.)
Penguji II


(Dr. Ermatita, M.Kom.)
Dosen Pembimbing


(Dr. Ermatita, M.Kom.)
Dekan Fakultas Ilmu Komputer


(Dr. Widya Choliz, M.I.T.)
Ketua Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal Persetujuan : 10 Juli 2023



Muhamad Ardiansyah, 2023 Menilai Kematangan Buah Alpukat dengan Metode *K-Nearest Neighbor* dan Fitur Ekstraksi Tekstur *Local Binary Pattern* dengan Akurasi Nilai K Terbesar

UPN Veteran Jakarta, Fakultas Ilmu Komputer, S1 Informatika

[www.upnvj.ac.id-www.library.upnvj.ac.id-www.repository.upnvj.ac.id]

LEMBAR PERSETUJUAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Ardiansyah
NIM : 1910511084
Program Studi : Informatika / ~~Sistem Informasi Program Sarjana/ Diploma 3~~ (*Coret yang tidak perlu)
Judul Skripsi/TA. : Menilai Kematangan Buah Alpukat dengan Metode K-Nearest Neighbor dan Fitur Ekstraksi Tekstur Local Binary Pattern dengan Akurasi Nilai K Terbesar

Dinyatakan telah memenuhi syarat dan menyetujui untuk mengikuti ujian sidang skripsi.

Jakarta, 5 Juni 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi,



Dr. Widya Cholil, M.I.T.

Menyetujui,

Dosen Pembimbing,



Dr. Ermatita, M.Kom.

Muhamad Ardiansyah, 2023 *Menilai Kematangan Buah Alpukat dengan Metode K-Nearest Neighbor dan Fitur Ekstraksi Tekstur Local IV Binary Pattern dengan Akurasi Nilai K Terbesar*

MENILAI KEMATANGAN BUAH ALPUKAT DENGAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR* DAN FITUR EKSTRAKSI TEKSTUR *LOCAL BINARY PATTERN* DENGAN AKURASI NILAI *K* TERBESAR

ABSTRAK

Tekstur dan tampak buah alpukat yang beragam terkadang sulit untuk menentukan apakah buah alpukat tersebut sudah termasuk dapat dinyatakan matang atau belum matang. Selain itu untuk menentukan kematangan buah alpukat juga perlu dilihat dengan seksama ciri fisik dan tekstur dari buah alpukat tersebut. Oleh karena itu, di dalam jurnal ini akan dibahas dan dijelaskan cara menentukan tingkat kematangan buah alpukat untuk dapat dinyatakan layak dimakan dengan menggunakan metode *KNearest Neighbour* (KNN) dan *Local Binary Pattern* (LBP), dengan pengambilan sampel citra buah alpukat dari dataset dan dipotret menggunakan kamera telepon seluler. Data tersebut kemudian diproses agar memudahkan proses klasifikasi kemudian didapatkan hasil dengan pengaturan terbaik yang didapat dari uji coba yaitu skor 66.66% dari 60 data citra alpukat.

Kata Kunci : *Local Binary Pattern, K-Nearest Neighbour, Buah Alpukat, Kematangan*

**ASSESS THE MATURITY OF AVOCADOS WITH K-NEAREST
NEIGHBOR METHOD AND FEATURES LOCAL BINARY PATTERN
TEXTURE EXTRACTION WITH THE GREATEST K-VALUE
ACCURACY**

ABSTRACT

The texture and appearance of avocados vary, sometimes it is difficult to determine whether an avocado can be considered ripe or not yet ripe. Apart from that, to determine the ripeness of an avocado, you also need to look carefully at the physical characteristics and texture of the avocado. Therefore, in this journal we will discuss and explain how to determine the ripeness level of an avocado so that it can be declared fit to eat using the KNearest Neighbor (KNN) and Local Binary Pattern (LBP) methods, by taking samples of avocado fruit images from the dataset and photographing them using cell phone camera. The data was then processed to make the classification process easier, then results were obtained with the best settings obtained from the trial, namely a score of 66.66% from 60 avocado image data.

Keywords: Local Binary Pattern, K-Nearest Neighbor, Avocado, Ripeness

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan atas kehadiran Allah SWT. Atas karunia-Nya peneliti dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir dengan baik. Proposal Tugas Akhir ini ditempuh karena merupakan prasyarat untuk pengambilan Tugas Akhir/Skripsi.

Dalam penyelesaian proposal ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan. Untuk itu peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat, ridho, dan karunia-Nya.
2. Bapak Muchtar dan Ibu Ade Irma Yani selaku kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan baik secara moral maupun materil.
3. Ibu Dr. Ermatita, M.Kom., selaku dekan Fakultas Ilmu Komputer sekaligus Dosen Pembimbing.
4. Ibu Dr. Widya Cholil, S.Kom., M.I.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Jurusan Sistem Informasi.
5. Ibu Kraugusteeliana, S.Kom., M.Kom., M.M. selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer.
6. Dina Septina yang membantu dan mendorong untuk menyelesaikan proposal TA ini serta grup Hell Fire yang juga telah memberikan motivasi dan menjadi teman berpikir.
7. Serta semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu tanpa mengurangi rasa hormat.

Disadari bahwa masih banyaknya kekurangan dari Proposal Tugas Akhir ini, baik dari materi maupun teknik penulisan, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman peneliti. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun akan sangat berarti bagi peneliti.

Jakarta, 4 Juni 2023

Peneliti

Muhamad Ardiansyah, 2023 *Menilai Kematangan Buah Alpukat dengan Metode K-Nearest Neighbor dan Fitur Ekstraksi Tekstur Local Vii Binary Pattern dengan Akurasi Nilai K Terbesar*

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Ruang Lingkup	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Luaran Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 <i>K- Nearest Neighbor</i> (KNN)	6
2.2 <i>Local Binary Pattern</i> (LBP)	8
2.3 Buah Alpukat	10
2.4 Klasifikasi	11
2.5 Citra	11
2.6 Pengolahan Citra Digital	12
2.7 <i>Grayscale</i> (Citra Keabuan)	12
2.8 <i>Confusion Matrix</i>	13
2.9 Penelitian Terdahulu.....	14
BAB III	16
METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Tahapan Penelitian	16
3.2 Uraian Penelitian	16

Muhamad Ardiansyah, 2023 *Menilai Kematangan Buah Alpukat dengan Metode K-Nearest Neighbor dan Fitur Ekstraksi Tekstur Local Binary Pattern dengan Akurasi Nilai K Terbesar*

3.2.1	Identifikasi Masalah	16
3.2.2	Pengumpulan Data	16
3.2.3	Praproses Data	17
3.2.4	Ekstraksi Ciri Tekstur LBP	17
3.2.5	Mendapatkan Nilai Histogram	17
3.2.6	Transpose Matriks	18
3.2.7	Klasifikasi KNN	18
3.2.8	Pengujian Data	18
3.2.9	Evaluasi	18
3.3	Alat dan Bahan yang Digunakan	19
3.4	Jadwal Penelitian	19
BAB IV	.....	21
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	21
4.1	Pengumpulan Data.....	21
4.2	Praproses Data	22
4.3	Ekstraksi Ciri Tekstur LBP	24
4.4	Mendapatkan Nilai Histogram	27
4.5	Transpose matriks.....	28
4.6	Klasifikasi KNN	29
4.7	Pengujian Data Buah Alpukat	31
4.8	Evaluasi Hasil	37
BAB V	.....	39
KESIMPULAN	.....	39
5.1	Kesimpulan	39
5.2	Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	.....	41
LAMPIRAN	.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi KNN	6
Gambar 2.2 Rumus Euclidean Distance.....	7
Gambar 2.3 Rumus <i>Manhattan Distance</i>	8
Gambar 2.4 Rumus <i>Minkowsky Distance</i>	8
Gambar 2.5 Rumus <i>Chebychev Distance</i>	8
Gambar 2.6 <i>Local Binary Pattern</i>	9
Gambar 2.7 Ilustrasi Proses LBP	9
Gambar 2.8 Matriks Citra Digital.....	12
Gambar 2.9 <i>Grayscale Level</i>	13
Gambar 3.1 Diagram alur penelitian	16
Gambar 4.1 Citra buah alpukat matang 4 sisi.....	21
Gambar 4.2 Citra buah alpukat setengah matang 4 sisi.....	22
Gambar 4.3 Citra buah alpukat belum matang 4 sisi.....	22
Gambar 4.4 Citra buah alpukat matang setelah di pra proses	23
Gambar 4.5 Citra buah alpukat setengah matang setelah di pra proses	23
Gambar 4.6 Citra buah alpukat belum matang setelah di pra proses	23
Gambar 4.7 Rumus LBP	25
Gambar 4. 8 Ilustrasi perhitungan LBP	25
Gambar 4. 9 Hasil biner baru dari proses LBP	26
Gambar 4.10 Citra LBP buah alpukat matang	26
Gambar 4.11 Citra LBP buah alpukat setengah matang	26
Gambar 4.12 Citra LBP buah alpukat belum matang	27
Gambar 4.13 Histogram Citra	28
Gambar 4.14 Visualisasi hasil citra transpose matriks	28
Gambar 4.15 Persebaran data citra.....	29
Gambar 4. 16 Rumus <i>euclidean distance</i>	30
Gambar 4.17 Hasil klasifikasi nilai $K=3$	31
Gambar 4.18 Hasil klasifikasi nilai $K=5$	32
Gambar 4.19 Hasil klasifikasi nilai $K=6$	34
Gambar 4.20 Hasil klasifikasi nilai $K=7$	35

Muhamad Ardiansyah, 2023 Menilai Kematangan Buah Alpukat dengan Metode *K-Nearest Neighbor* dan Fitur Ekstraksi Tekstur *Local X Binary Pattern* dengan Akurasi Nilai *K* Terbesar

Gambar 4. 21 Hasil klasifikasi nilai $K=8$	36
Gambar 4.22 Grafik Hasil Akurasi Terhadap Nilai K	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu	14
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	19
Tabel 4.1 Tabel Hasil Uji KNN dengan $K=3$	31
Tabel 4.2 Tabel <i>confusion matrix</i> $K=3$	31
Tabel 4.3 Tabel Hasil Uji Nilai $K=5$	32
Tabel 4.4 Tabel <i>confusion matrix</i> $K=5$	33
Tabel 4.5 Tabel Hasil Uji KNN dengan $K=6$	33
Tabel 4.6 Tabel <i>confusion matrix</i> $K=6$	34
Tabel 4.7 Tabel Hasil Uji Nilai $K=7$	34
Tabel 4.8 Tabel <i>confusion matrix</i> $K=7$	35
Tabel 4.9 Tabel Hasil Uji Nilai $K=8$	36
Tabel 4.10 Tabel <i>confusion matrix</i> $K=8$	36
Tabel 4.11 Hasil Akhir Akurasi	37