

**KLASIFIKASI KESEGERAN BUAH ANGGUR MELALUI
EKSTRAKSI FITUR WARNA DENGAN ALGORITMA KNN**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

Hariono Bakti

2055201134

**TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS LANCANG KUNING
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

Nama : Hariono Bakti
NIM : 2055201134
Program Studi : Teknik Informatika
Judul : **KLASIFIKASI KESEGERAN BUAH ANGGUR
MELALUI EKSTRAKSI FITUR WARNA DENGAN
ALGORITMA KNN**

Pekanbaru, 08 Februari 2025

Disetujui Oleh,
Pembimbing


Taslim., M.Kom., MTA., MCE
NIDN: 1022127601

Mengetahui

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Dr.Yogi Yunefri., M.Kom., MTA., MCE
NIDN : 1022068803

Ketua Program Studi Teknik Informatika



Yogi Ersan Fadrial., M.Kom., MTA
NIDN : 1027109202

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Hariono Bakti
NIM : 2055201134
Program Studi : Teknik Informatika
Judul : **KLASIFIKASI KESEGERAN BUAH ANGGUR
MELALUI EKSTRAKSI FITUR WARNA DENGAN
ALGORITMA KNN**

Skripsi ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 08 Februari 2025
sebagai persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Dewan Penguji,
Ketua


Taslim, M.kom., MTA., MCE
NIDN: 10221227601

Penguji 1


Loneli Costaner., M.Kom., MTA
NIDN: 1002028701

Penguji 2


Dr. Lucky Lhaura Van RC., M.Kom., MTA
NIDN: 1016049001

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Ilmu Komputer

UNIVERSITAS LANGKUNING
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PEKANBARU
Dr. Yoga Yunefri, M.Kom., MTA., MCE
NIDN: 1022068803

Ketua Program Studi
Teknik Informatika

UNIVERSITAS LANGKUNING
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
TEKNIK INFORMATIKA
Yogi Ersan Fadrial, M.Kom., MTA
NIDN: 1027109202

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat Karya/Pendapat yang pernah ditulis orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan Jiplakan/Palgiat maka saya bersedia menerima akibat berupa sanksi Akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh yang berwenang sesuai ketentuan dan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Pekanbaru, 29 Januari 2025

Yang membuat pernyataan



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Dan katakanlah: 'Ya Tuhanku, tambahkanlah ilmu pengetahuan kepadaku.'"

(Al-Qur'an, Surah Taha, 20:114)

Penjelasan:

Moto ini mencerminkan harapan untuk terus diberi pengetahuan dan hikmah dalam setiap langkah yang diambil, serta menunjukkan bahwa ilmu adalah anugerah dari Allah yang harus terus dicari dan diupayakan. Ayat ini mengajak kita untuk tidak pernah merasa cukup dalam pencarian ilmu dan selalu berdoa untuk pengetahuan yang lebih luas.

Persembahan:

"Dengan penuh rasa syukur, saya persembahkan penelitian ini kepada Allah SWT, yang Maha Mengetahui, yang telah memberi saya kesempatan untuk menuntut ilmu dan memberikan petunjuk dalam setiap langkah penelitian ini. Saya juga persembahkan kepada orang tua saya, yang selalu memberikan doa dan dukungan, serta kepada para guru dan mentor yang membimbing saya untuk terus mencari kebenaran dan ilmu. Semoga hasil dari penelitian ini menjadi berkah, bermanfaat untuk umat, dan menjadi amal jariyah yang terus mengalirkan kebaikan."

Penjelasan:

Persembahan ini mengungkapkan rasa syukur kepada Allah SWT, sumber segala pengetahuan dan hikmah. Kemudian, juga menghargai peran orang tua, guru, dan mentor sebagai pihak yang telah memberikan dukungan dan bimbingan dalam proses pencarian ilmu. Diharapkan, hasil dari penelitian ini tidak hanya memberi manfaat bagi diri sendiri, tetapi juga untuk orang lain, sebagai amal jariyah yang terus mengalirkan kebaikan.

KATA PENGANTAR

Penulisan Skripsi yang ditujukan untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai jenjang sarjana di Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Lancang Kuning, Pekanbaru. Pada proses penyelesaian skripsi ini, terdapat banyak rintangan dan hal-hal yang menghambat kinerja penulis, namun berkat dukungan, bantuan, arahan, nasihat serta kerjasama dari berbagai pihak, maka dari itu Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Yogi Yunefri, M.Kom., MTA. sebagai Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning.
2. Bapak Afriansyah, M.Kom., MTA. selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning.
3. Ibu Lucky Lhaura Van FC, M.Kom., MTA. selaku Wakil Dekan II Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning.
4. Bapak Sutejo, M.Kom., MTA. selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning
5. Bapak Yogi Ersan Fadrial, M.Kom., MTA. selaku Ketua Prodi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning.
6. Bapak Taslim, M.Kom., MTA., MCE. selaku Pembimbing yang telah memberikan masukan terhadap penulisan Skripsi.
7. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Ilmu Komputer yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.
8. Segenap staf / karyawan Fasilkom yang telah melayani dan memberikan fasilitas bagi kelancaran skripsi ini.

9. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan, doa, bimbingan, serta kasih sayang yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
10. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan motivasi, masukan dan dukungan serta semangat kepada penulis dalam menyelesaikan Skripsi.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan tugas akhir ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Pekanbaru, 08 Februari 2025

Penulis

Hariono Bakti

KLASIFIKASI KESEGERAN BUAH ANGGUR MELALUI EKSTRAKSI FITUR WARNA DENGAN ALGORITMA KNN

Hariono Bakti, Taslim, M.Kom, MTA, MCE,
baktiaj91@gmail.com, taslim@unilak.ac.id

ABSTRAK

Buah anggur salah satu buah yang mempunyai banyak varietas untuk berbagai kebutuhan salah satunya adalah untuk membuat minuman, anggur di fermentasi dan beberapa varietas lainnya. Anggur merupakan salah satu komoditas hortikultura yang termasuk dalam kelas pomologi atau frutikultur yang sangat digemari kalangan masyarakat dan memiliki prospek ekonomi yang tinggi untuk dikembangkan. Anggur yang merupakan buah non klimaterik yang dimana pada proses pematangan pola respirasinya akan meningkat, kemudian turun secara perlahan-lahan. Klasifikasi anggur memungkinkan pemanfaatan teknologi seperti pengolahan citra dan kecerdasan buatan (AI) untuk membantu proses pemilahan otomatis, meningkatkan efisiensi produksi. Proses dimulai dari ekstraksi fitur gambar yang mengambil nilai *RGB*, *HSV* dan *GLCM* untuk mendapatkan *contrast* dan *homogeneity*. Namun, dalam proses ekstraksi fitur gambar terdapat beberapa tantangan yang perlu diperhatikan. Salah satunya adalah kualitas citra yang dipengaruhi oleh pencahayaan, bayangan, dan latar belakang yang bervariasi, sehingga dapat mengganggu akurasi nilai *RGB*, *HSV*, dan *GLCM* yang diambil. Selain itu, perbedaan kondisi fisik anggur, seperti permukaan yang tidak rata, ukuran yang bervariasi, dan tingkat kematangan yang tidak merata, juga dapat menyulitkan sistem dalam mengekstrak fitur secara konsisten. Dari beberapa alasan tersebut maka klasifikasi memastikan bahwa konsumen mendapatkan produk yang sesuai dengan preferensi dan kebutuhan mereka, seperti anggur yang segar, kurang segar dan anggur tidak segar. Hasil dari penelitian ini adalah metode KNN dan KNN+PSO menghasilkan akurasi 76%, presisi 83%, dan recall 76%.

Kata Kunci : Anggur, Klasifikasi, KNN, KNN+PSO.

CLASSIFICATION OF FRESHNESS OF GRAPES THROUGH COLOR FEATURE EXTRACTION USING THE KNN ALGORITHM

Hariono Bakti, Taslim, M.Kom, MTA, MCE,
baktiaj91@gmail.com, taslim@unilak.ac.id

ABSTRACT

Grapes are one of the fruits that have many varieties for various needs, one of which is for making drinks, fermenting wine and several other varieties. Grapes are a horticultural commodity which is included in the pomology or fruticulture class which is very popular among the public and has high economic prospects for development. Grapes are a non-climacteric fruit where during the ripening process the respiration pattern increases, then decreases slowly. Grape classification allows the use of technologies such as image processing and artificial intelligence (AI) to assist the automated sorting process, increasing production efficiency. The process starts from image feature extraction which takes RGB, HSV and GLCM values to obtain contrast and homogeneity. However, in the process of extracting image features, there are several challenges that need to be considered. One of them is the image quality which is affected by varying lighting, shadows, and backgrounds, which can interfere with the accuracy of the RGB, HSV, and GLCM values taken. In addition, differences in the physical condition of grapes, such as uneven surfaces, varying sizes, and uneven levels of ripeness, can also make it difficult for the system to extract features consistently. For these reasons, classification ensures that consumers get products that suit their preferences and needs, such as fresh, less fresh and non-fresh grapes. The results of this research are that the KNN and KNN+PSO methods produce 76% accuracy, 83% precision and 76% recall.

Keywords: Grapes, Classification, KNN, KNN+PSO.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	
HALAMAN PENGESAHAN.....	
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	
KATA PENGANTAR.....	
ABSTRAK	
ABSTRACT.....	
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	6
F. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. Penelitian Terdahulu.....	8
B. Teori Dasar Yang Digunakan	14

BAB III METODE PENELITIAN	27
A. Tahap-Tahap Penelitian.....	27
B. Lokasi Dan Waktu Penelitian	31
C. Data Yang Digunakan	31
D. Teknik Pengumpulan Data	31
E. Metode Yang Digunakan.....	32
BAB IV GAMBARAN OBJEK PENELITIAN.....	33
A. Objek Penelitian	33
B. Pengumpulan Data	33
C. Perangkat yang Digunakan.....	33
D. Sistem yang Dikembangkan	34
E. Pembagian Dataset	34
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
A. Metode yang Digunakan.....	36
B. Analisa Data	36
C. Implementasi KNN Python	53
D. Implementasi KNN+PSO Pada Python	60
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
A. Kesimpulan	54
B. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA.....	
LAMPIRAN.....	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ciri-Ciri Kesegaran Buah.....	24
Tabel 5.1 Data Hasil Ekstraksi Fitur.....	43
Tabel 5.2 Data Train	47
Tabel 5.3 Data Testing	48
Tabel 5.4 hasil perhitungan jarak terdekat	51
Tabel 5.5 Data Terdekat	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Buah Anggur Untuk Penelitian	23
Gambar 3. 1 Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	27
Gambar 5.1 Anggur Segar	37
Gambar 5.2 Anggur Agak_segar	38
Gambar 5.3 Anggur Tidak Segar	39
Gambar 5.4 Halaman Utama Google Colab.....	53
Gambar 5.5 Buat Folder	54
Gambar 5.6 Tambah Library Psywarm	54
Gambar 5.7 Import Library Python	55
Gambar 5.8 Load Data	55
Gambar 5.9 Extract Feature	56
Gambar 5.10 Pembuatan Model Data.....	58
Gambar 5.11 Proses KNN	58
Gambar 5.12 Hasil KNN.....	59
Gambar 5.13 Halaman Utama Google Colab.....	60
Gambar 5.14 Buat Folder	60
Gambar 5.15 Tambah Library Psywarm	61
Gambar 5.16 Import Library Python	61

Gambar 5.17 Load Data	62
Gambar 5.18 Extract Feature	63
Gambar 5.19 <i>Proses KNN</i>	64
Gambar 5.20 <i>Proses PSO</i>	65
Gambar 5.21 <i>Proses KNN+PSO</i>	65
Gambar 5.22 Hasil KNN+PSO	66

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Negara Indonesia memiliki berbagai hasil produksi yang berasal dari jenis buah - buahan. Salah satu buah yang cukup diminati di Indonesia adalah buah anggur, dilihat dari data Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura, Indonesia mampu menghasilkan anggur sebesar 12.164 ton pada tahun 2021. Nilai tersebut mengalami kenaikan sebesar 2.18% dibandingkan tahun sebelumnya. Buah Anggur merupakan salah satu hasil panen yang banyak manfaatnya. Manfaat dari buah Anggur ini sangatlah penting terutama bagi kesehatan diantaranya yaitu sebagai mencegah penyakit kanker, mengurangi gejala insufisiensi vena kronis, meningkatkan daya ingat melindungi retina mata, menurunkan tekanan darah tinggi, memperlambat penuaan. Untuk itu telah banyak masyarakat terutama masyarakat pesisir yang telah membudidayakan berbagai jenis buah Anggur. Namun banyak masyarakat khususnya pedagang buah Anggur, pecinta buah Anggur yang belum mengerti tentang perbedaan kesegaran buah Anggur berdasarkan warnanya.

Buah anggur salah satu buah yang mempunyai banyak varietas untuk berbagai kebutuhan salah satunya adalah untuk membuat minuman, anggur di fermentasi dan beberapa varietas lainnya. Anggur merupakan salah satu komoditas hortikultura yang termasuk dalam kelas pomologi atau frutikultur yang sangat digemari dikalangan masyarakat dan memiliki prospek ekonomi yang tinggi untuk

dikembangkan. Anggur yang merupakan buah non klimaterik yang dimana pada proses pematangan pola respirasinya akan meningkat, kemudian turun secara perlahan-lahan (Nurhasah, 2023). Anggur yang diklasifikasikan berdasarkan kualitas dan varietas memungkinkan penentuan harga yang lebih tepat dan efisien dalam distribusi produk, klasifikasi anggur memungkinkan pemanfaatan teknologi seperti pengolahan citra dan kecerdasan buatan (AI) untuk membantu proses pemilahan otomatis, meningkatkan efisiensi produksi. Dari beberapa alasan tersebut maka klasifikasi memastikan bahwa konsumen mendapatkan produk yang sesuai dengan preferensi dan kebutuhan mereka, seperti anggur yang segar, kurang segar dan anggur tidak segar. Namun penelitian kesegeran pada penelitian ini lebih berfokus pada bagaimana melakukan identifikasi dan klasifikasi terhadap gambar atau foto buah anggur untuk di klasifikasikan dalam kategori segar, kurang segar atau tidak segar. Sehingga penulis lebih berfokus pada bagaimana melakukan identifikasi dan klasifikasi dengan menggunakan beberapa metode seperti algoritma *K-Nearest Neighbor (K-NN)* yang dioptimasi dengan *Partikel Swarm Optimization (PSO)*. Sehingga hasil akhirnya lebih berfokus bagaimana metode KNN dan KNN-PSO dalam melakukan klasifikasi sehingga dapat digunakan sebagai bahan referensi jika kedua metode ini dapat melakukan klasifikasi kesegeran dengan baik. Untuk dapat melatih model *K-NN* yang efektif, dibutuhkan dataset gambar buah anggur yang terbagi dalam tiga kategori kesegeran: segar, agak segar, dan tidak segar. Dataset ini mencakup gambar-gambar buah anggur yang diambil dari berbagai sumber, baik dari kaggle, maupun sumber lainnya.

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 500 gambar buah anggur, dengan rincian, 167 gambar anggur segar yang menunjukkan ciri-ciri buah

anggur yang masih berwarna cerah dan mengkilap tanpa bercak. 166 gambar anggur agak segar, di mana warnanya mulai berubah, dengan beberapa bercak kuning pada kulit buah. 167 gambar anggur tidak segar yang memiliki ciri-ciri kerusakan, bercak hitam, atau permukaan yang lembek. Setiap gambar dalam dataset ini diambil dan dianalisis menggunakan metode ekstraksi fitur warna untuk mendapatkan informasi yang relevan terkait dengan warna, seperti nilai rata-rata *RGB*, *HSV*, dan histogram warna. Fitur-fitur ini akan digunakan sebagai input untuk model *K-NN* dalam proses pelatihan dan evaluasi. Dataset ini diharapkan dapat membantu dalam membangun model klasifikasi yang dapat secara otomatis mengidentifikasi kesegaran buah anggur berdasarkan gambar.

Metode *K-NN* ini dipilih dikarenakan memiliki kelebihan yaitu efektif diterapkan pada data dengan jumlah besar dan tangguh terhadap suatu data latih yang noise yang merupakan sebuah data yang memiliki range nilai paling jauh dibanding data lainnya tetapi dapat mengganggu struktur data yang ada. Selain kelebihan yang dimiliki, pada *K-NN* juga terdapat kelemahan yaitu menyoroti tantangan skalabilitas yang dihadapi oleh *K-NN* pada dataset besar. *K-NN* perlu menghitung jarak dari titik uji ke seluruh titik data latih, yang menyebabkan waktu komputasi yang besar dan penggunaan memori yang intensif. (Zhang et al. 2021)

Untuk mengatasi kekurangan tersebut diperlukan sebuah solusi perbaikan untuk mengoptimalkan klasifikasi *K-NN*. Salah satu solusi yang bisa diterapkan adalah dengan melakukan optimasi dengan menggunakan metode *Particle Swarm Optimization (PSO)*. Dengan menggunakan *PSO*, nilai *k* yang lebih optimal ditemukan, yang meningkatkan akurasi klasifikasi dan mengurangi sensitivitas terhadap noise dan data yang tidak seimbang. Hal ini mengatasi salah satu

kelemahan utama *K-NN* yang terkait dengan pemilihan parameter *k*. (Zhang et al. 2022). *PSO* memiliki beberapa kelebihan yaitu sedikit parameter, mudah diterapkan, konvergensi yang cepat, dan sederhana sehingga *PSO* banyak diterapkan pada optimasi fungsi, optimasi metode konvensional dan klasifikasi pola (Zhao et al. 2023). Salah satu penelitian mengenai penerapan seleksi fitur menggunakan *PSO-KNN* adalah penelitian pada masalah diagnosis pengelompokan mikrokalsifikasi dalam mamografi (Jin et al. 2023). Dalam penelitian tersebut menggunakan dataset yang terdiri dari 34 fitur. Dari penelitian yang telah dilakukan, hasil akurasi *KNN* yang dioptimasi lebih tinggi dari pada tanpa optimasi dengan peningkatan akurasi tertinggi mencapai 38%, yaitu dari 56% menjadi 94%. Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan, maka dipilih metode *K-NN* dengan optimasi *PSO* sebagai solusi permasalahan pada penelitian ini. *K-NN* digunakan untuk mengklasifikasikan gejala-gejala yang ada dan algoritma *PSO* digunakan untuk optimasi seleksi fitur dan penentuan nilai variabel *k* dalam metode *K-NN*. Dan berdasarkan penjelasan di atas, pada penelitian ini penulis ingin memberikan judul yaitu **“Klasifikasi Kesegaran Buah Anggur Melalui Ekstraksi Fitur Warna Dengan Algoritma *KNN*”**.

B. Rumusan Masalah

Atas dasar uraian latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan di hadapi dapat dirumuskan yaitu :

1. Bagaimana proses klasifikasi tingkat kesegaran buah anggur dari sebuah dataset *image* menggunakan metode *KNN*?
2. Bagaimana melakukan klasifikasi tingkat kesegaran warna buah anggur menggunakan metode *KNN + PSO* menggunakan *python*?

C. Batasan Masalah

Untuk memperjelas dan menghindari meluasnya masalah, maka Batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder (data yang diambil secara tidak langsung oleh peneliti) yang diambil dari website *Kaggle* dan *Robbflow*.
2. Jenis buah anggur yang akan digunakan sudah ditentukan sebelumnya yaitu buah anggur yang bewarna merah, hitam dan hijau. Penelitian ini hanya akan mencakup beberapa varietas anggur tertentu (misalnya, anggur merah, hijau, dan hitam) dan tidak akan mencakup semua varietas yang ada di pasaran.
3. Jumlah data yang digunakan pada penelitian ini ada sebanyak 500 data yang tersebar kedalam 3 kelas yakni, 167 data kelas buah anggur segar, 166 data buah anggur agak segar, 167 data buah anggur tidak segar.
4. Algoritma yang dilakukan dalam penelitian ini adalah *KNN* dengan penambahan optimasi *PSO*, Menggunakan bahasa pemrograman *Python*.
5. Menggunakan pengolahan: Studi literatur, Pengumpulan Data, Data *Pre-processing*, *Modeling*, *KNN+PSO*, Evaluasi Model, Pengujian Rasio dan Hasil.

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Mengetahui proses klasifikasi tingkat kesegaran buah anggur dari sebuah dataset *image* menggunakan metode *KNN*.

2. Menghasilkan klasifikasi tingkat kesegaran warna buah anggur menggunakan metode *KNN + PSO* menggunakan *python*.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yaitu

1. Memberi informasi tentang proses klasifikasi tingkat kesegaran buah anggur dari sebuah dataset *image* menggunakan metode *KNN*.
2. Memberi pengetahuan bagaimana klasifikasi tingkat kesegaran warna buah anggur menggunakan metode *KNN + PSO* menggunakan *python*.

F. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dari penelitian ini sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini diuraikan tentang penjelasan umum dari permasalahan yang dibahas sehubungan dengan penyusunan penulisan ini yang meliputi latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini diuraikan tentang materi yang digunakan dalam Penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi rangkaian dan tahap tahap penelitian langkah yang logis dan tersruktur untuk menyelesaikan penelitian dari awal hingga hasil yang didapat.

BAB IV JADWAL PELAKSANAAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai jadwal yang dilakukan penulis saat melakukan penelitian dan bimbingan.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini hasil-hasil dari seluruh tahapan penelitian, dari tahap hasil wawancara, identifikasi masalah, analisa kebutuhan, rancangan tampilan, implementasi dan pengujian.

BAB VI JADWAL PELAKSANAAN PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan hasil yang didapat dari penelitian, dan pembahasan tentang klasifikasi yang di lakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Susunan tulisan di akhir sebuah karya ilmiah yang isinya berupa nama penulis, judul tulisan, penerbit, identitas penerbit, dan tahun terbit.

LAMPIRAN

Merupakan data tambahan untuk penelitian.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah menyelesaikan serangkaian tahapan terhadap analisa data buah anggur dengan metode KNN dan KNN+PSO, maka dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Hasil penggunaan metode *KNN dan KNN+PSO* dapat diterapkan untuk proses klasifikasi untuk menentukan segmentasi anggur dengan hasil klasifikasi menunjukan akurasi sebesar 98%, recall sebesar 98% dan precision sebesar 98%.
2. Berdasarkan hasil klasifikasi dengan KNN+PSO pada proses ini menghasilkan akurasi yang sama, namun proses KNN+PSO lebih memakan waktu lama, karena melakukan pencarian nilai K berdasarkan iterasi. Jika data yang digunakan lebih banyak maka proses klasifikasi akan memakan waktu yang lebih lama dari pada menggunakan metode KNN.

B. Saran

Beberapa hal yang disarankan dalam analisa data buah anggur dengan metode KNN dan KNN+PSO ini adalah sebagai berikut:

1. Pada pengembangan selanjutnya diharapkan dapat membangun aplikasi sehingga dapat menjadi perbandingan dengan aplikasi yang dibangun.
2. Pada pengembangan selanjutnya diharapkan dapat di tambah dengan berbasis *web* atau *Mobile* dengan platform android atau *IOS*. Sehingga dapat digunakan dengan mudah oleh penggemar buah anggur.

DAFTAR PUSTAKA

- (Anissa Ollivia Cahya Pratiwi, 2023)(Sihombing dan Poltak, 1999). (n.d.). *Citra merupakan gambaran 1*.
- (Siregar, 2009). (n.d.). *Citra juga terbagi kedalam dua macam 2*.
- 2019, H. (n.d.). *Menurut Herdini*.
- Algoritme, J., Kasanova, S., Udjulawa, D., Multi, U., Palembang, D., Informatika, J., Value, H. S., & Neighbor, K. (2024). *Identifikasi tingkat kesegaran daging ayam kampung menggunakan k-nearest neighbor berdasarkan warna daging 1,2*. 4(2), 63–74. <https://doi.org/10.35957/algoritme.xxxx>
- Anissa Ollivia Cahya Pratiwi. (2023). Klasifikasi Jenis Anggur Berdasarkan Bentuk Daun Menggunakan Convolutional Neural Network Dan K-Nearest Neighbor. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Komunikasi*, 3(2), 201–224. <https://doi.org/10.55606/juitik.v3i2.535>
- Budiyati & Apriyanti, 2015. (n.d.). *anggur budi*.
- Cahyono, 2010, Dewi, 2021. (n.d.). *anggur cahyono*.
- Chulung Chen dan Weijun Wu, 2005; Chen Junhua and Lei Jing, 2012; Li Shuhua and Li Shuhua, 2010. (n.d.). *Chulung Chen dan Weijun Wu 2*.
- Dermawan, M. F. H., Witarsyah, D., & Fakhruroja, H. (2023). Penerapan Image Processing untuk Mengetahui Tingkat Kematangan Kopi Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) pada Perkebunan Kopi Malabar Bandung. *eProceedings of Engineering*, 10(3), 3246–3252. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/20582%0Ahttps://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/download/20582/19895>
- Jerandu, C. Y., Batarius, P., & Sinlae, A. A. J. (2022). Identifikasi Kualitas Kesegaran Ikan Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor Berdasarkan Ekstraksi Ciri Warna Hue, Saturation, dan Value (HSV). *Building of*

Informatics, Technology and Science (BITS), 4(3), 1536–1547.
<https://doi.org/10.47065/bits.v4i3.2613>

Jose M. Chaves-González et al, 2010. (2014). *Jose M* . (Vol. 344, Nomor 344).

Koschan, 2008. (n.d.). *Warna merupakan salah satu ciri khusus didalam citra* 3.

Kurniawan, R. (2023). Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Pepaya Berdasarkan Warna Kulit Menggunakan Sensor Warna Tcs3200. *Journal ICTEE*, 4(1), 1.
<https://doi.org/10.33365/jictee.v4i1.2692>

Kusrini, luthfi 2009. (n.d.). *Menurut Kusrini dan luthfi 2009 K*.

Manek, P. G., Baso, B., & Meidyani, B. (2023). Identifikasi Tingkat Kematangan Buah Pinang Menggunakan K-Nearest Neighbor Berdasarkan Fitur Tekstur dan Warna. *Journal of Information and Technology*, 2(2), 75–79.
<https://doi.org/10.32938/jitu.v2i2.4205>

Nasir, et, A. (2023). *No Analisis struktur kovarians indikator terkait kesehatan pada lansia yang tinggal di rumah, dengan fokus pada rasa subjektif terhadap kesehatan*Title. 9, 356–363.

Ndun, 2020. (n.d.). *Google Collaboratory Notebooks*.
<https://colab.research.google.com/notebooks/>

Nurchahyo, 1999, Setiadi, 2005. (n.d.). *anggur cahyo*.

Rakhmawati, 2013. (n.d.). *Model warna HSV*.

Sabilla, I. A. (2020). Arsitektur Convolutional Neural Network (Cnn) Untuk Klasifikasi Jenis Dan Kesegaran Buah Pada Neraca Buah. *Tesis*, 201510370311144, 1–119.
https://repository.its.ac.id/73567/1/05111850010020-Master_Thesis.pdf

Xuemei Zhang et, al, 1997; Lianghai Jin and Dehua Li, 2007; Jun Zeng and Dehua Li, 2010. (n.d.). *Ketiga model user*.