

**KLASIFIKASI TINGKAT KESEGERAN BUAH JERUK  
MENGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE**

**SKRIPSI**



**PUTRA RIDHO ILAHI  
2055201172**

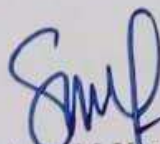
**TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS LANCANG KUNING  
2025**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : Putra Ridho Ilahi  
NIM : 2055201172  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul : Klasifikasi Tingkat Kesegaran Buah Jeruk Menggunakan Metode Support Vector Machine

Pekanbaru, 30 November 2024

Disetujui oleh,  
Pembimbing

  
Sutejo, M.Kom., MTA  
1002068801

Mengetahui,

  
Dekan  
Fakultas Ilmu Komputer  
Dr. Yogi Yonemfri, M.Kom., MTA., MCE  
1022068803

  
Ketua Program Studi  
Teknik Informatika  
Yogi Ersan Fadrial, M.Kom., MTA  
1027109202

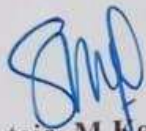
## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Putra Ridho Ilahi  
NIM : 2055201172  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul : Klasifikasi Tingkat Kesegaran Buah Jeruk Menggunakan Metode Support Vector Machine

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

Dewan Penguji,

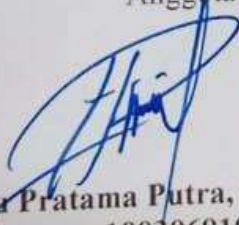
Ketua



Sutejo, M.Kom., MTA

1002068801

Anggota



Pandu Pratama Putra, M.Kom., MTA  
1003069101

Anggota



Dr. Ahmad Zamsuri, M.Kom., MTA., MCF  
1007078602

Mengetahui,

Dekan

Fakultas Ilmu Komputer



Dr. Yogi Yuneфри, M.Kom., MTA., MCE  
1022068803

Ketua Program Studi  
Teknik Informatika



Yogi Ersan Fadrial, M.Kom., MTA  
1027109202

### PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya jugak 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, 30 Januari 2025

Yang membuat pernyataan



Putra Ridho Ilahi

2055201172

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan rasa penuh syukur dan hormat, penulis ingin mengucapkan puji kepada Allah Subhanawataala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

Terima kasih tak terhingga disampaikan kepada keluarga tercinta, ayah, ibu dan adik yang senantiasa memberikan dukungan luar biasa, baik dalam hal materi, doa, motivasi, waktu, dan segala bentuk bantuan lainnya. Tanpa kehadiran dan cinta mereka, pencapaian ini tidak akan terwujud.

Tak lupa, saya juga mempersembahkan karya ini kepada semua dosen dan pembimbing yang telah membimbing dengan penuh kesabaran dan ilmu yang tak ternilai. Tanpa bimbingan mereka, karya ini tidak akan terwujud dengan baik. Semoga apa yang saya capai ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif, sebagai bentuk rasa terima kasih atas segala bantuan dan dukungan yang telah saya terima selama ini.

Tak lupa, terima kasih kepada teman-teman yang selalu memberikan motivasi dan bantuan moral. Dalam setiap tawa, dukungan, dan nasihat, kalian telah menjadi pilar kuat yang mendorong penulis untuk tetap semangat dan berkarya.

Semua ini bukan hanya sebuah penelitian, tetapi juga persembahan dari hati yang tulus. Semoga segala bakti dan doa yang diberikan kepada penulis juga mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT. Amin.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Klasifikasi Tingkat Kesegaran Buah Jeruk Menggunakan Metode Support Vector Machine”**.

Penulisan Skripsi yang ditujukan untuk melengkapi 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. selaku 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 Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning.
6. Bapak Sutejo, M. Kom., MTA selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan ilmu, saran, semangat, nasihat, dan kesabaran

yang telah diberikan dalam penyelesaian Skripsi.

7. Teristimewa untuk kedua orangtua saya, ayah saya Jasmeldi dan Ibu Inmardeti Yuliatr A.Md.Kep. yang selalu memberikan dorongan motivasi, semangat serta doa yang tak ada henti-hentinya untuk peneliti agar dapat menyelesaikan program studi S1 Teknik Informatika dengan sebaik-baiknya.

Penulis menyadari di dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis menerima apabila ada kritik dan saran dari para pembaca agar skripsi ini layak disebut karya tulis ilmiah. Segala ucapan terimakasih tentunya belum cukup, semoga *Allah Subhanahu wa Ta'ala* senantiasa membalas segala kebaikan Anda semua.

Pekanbaru, Januari 2025

Putra Ridho Ilahi

## **ABSTRAK**

Masa globalisasi sekarang media komputerisasi elektronik dapat dimanfaatkan dengan perkembangan perangkat keras maupun perangkat lunak sebagai alat bantu identifikasi menggunakan berbagai algoritma dan metode dalam mengklasifikasi maupun mengukur suatu objek pada berbagai bidang. Pada penelitian ini menggunakan metode Support Vector Machine (SVM) yang digabungkan dengan ekstraksi fitur dari Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) dan informasi warna dari Hue, Saturation, Value (HSV). Tujuan dari metode GLCM digunakan untuk mengekstraksi fitur tekstur kulit jeruk, sementara HSV digunakan untuk mendapatkan informasi warna yang relevan dengan kualitas buah dan Metode SVM digunakan untuk mengklasifikasikan citra jeruk berdasarkan tingkat kesegarannya. Proses penelitian dilakukan melalui tahapan sistematis mulai dari pengumpulan dataset, pre processing dataset, ekstraksi fitur, pelatihan model, hingga evaluasi performa evaluasi model dan model data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari berbagai tempat seperti pasar buah dan toko buah lain nya di sekitar wilayah penelitian. Sebanyak 208 gambar jeruk, yang terdiri dari jeruk segar dan jeruk busuk. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode SVM dengan kombinasi fitur GLCM dan HSV menghasilkan akurasi sebesar 92,86%, dengan nilai precision, recall dan f1-score yang tinggi untuk kedua kelas, yaitu jeruk segar dan busuk.

Kata Kunci : Klasifikasi Jeruk, Support Vector Machine (SVM), Citra

## **ABSTRACT**

*In the current era of globalization, electronic computerized media can be utilized with the development of hardware and software as identification tools using various algorithms and methods in classifying and measuring objects in various fields. This research uses the Support Vector Machine (SVM) method combined with feature extraction from the Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) and color information from Hue, Saturation, Value (HSV). The aim of the GLCM method is to extract orange peel texture features, while HSV is used to obtain color information relevant to fruit quality and the SVM method is used to classify orange images based on their level of freshness. The research process was carried out through systematic stages starting from dataset collection, dataset pre-processing, feature extraction, model training, to evaluating the performance of the evaluation model and the data model used in this research was obtained from various places such as fruit markets and other fruit shops around the research area. A total of 208 pictures of oranges, consisting of fresh oranges and rotten oranges. Based on the results of research and discussions carried out. The research results show that the SVM method with a combination of GLCM and HSV features produces an accuracy of 92.86%, with high precision, recall and f1-score values for both classes, namely fresh and rotten oranges.*

**Keywords:** *Orange Classification, Support Vector Machine (SVM), Image Processing*

## DAFTAR ISI

|                                        |             |
|----------------------------------------|-------------|
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>             | <b>i</b>    |
| <b>ABSTRAK .....</b>                   | <b>iii</b>  |
| <b>ABSTRACT .....</b>                  | <b>iv</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                 | <b>v</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>               | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>              | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>           | <b>x</b>    |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>         | <b>1</b>    |
| A. Latar Belakang .....                | 1           |
| B. Rumusan Masalah .....               | 3           |
| C. Batasan Masalah.....                | 3           |
| D. Tujuan Penelitian .....             | 4           |
| E. Manfaat Penelitian .....            | 4           |
| F. Sistematika Penulisan.....          | 5           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>    | <b>7</b>    |
| A. Tinjauan Penelitian Terdahulu ..... | 7           |
| B. Teori-Teori Dasar.....              | 10          |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b> | <b>21</b>   |
| A. Tahapan-tahapan Penelitian .....    | 21          |
| B. Lokasi dan Waktu Penelitian .....   | 24          |
| C. Data yang Digunakan.....            | 24          |
| D. Teknik Pengumpulan Data.....        | 24          |

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| E. Teknik Evaluasi.....                                        | 26        |
| <b>BAB IV GAMBARAN UMUM OBJEK PENELITIAN .....</b>             | <b>29</b> |
| A. Objek Penelitian.....                                       | 29        |
| B. Pengumpulan Data .....                                      | 29        |
| C. Perangkat yang Digunakan .....                              | 30        |
| D. Sistem yang Dikembangkan.....                               | 30        |
| E. Pembagian Dataset.....                                      | 31        |
| <b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                        | <b>32</b> |
| A. Tahapan SVM .....                                           | 32        |
| B. Tahapan Menggunakan Google Colab.....                       | 46        |
| C. Perbandingan Hasil Perhitungan Manual dan Google Colab..... | 47        |
| D. Pengumpulan Dataset.....                                    | 48        |
| E. Preprocessing Dataset .....                                 | 50        |
| F. Ekstraksi Fitur .....                                       | 52        |
| G. Pelatihan Model .....                                       | 53        |
| H. Evaluasi Model.....                                         | 54        |
| I. Hasil Ekstraksi Fitur.....                                  | 55        |
| J. Pengujian.....                                              | 55        |
| K. Pembahasan.....                                             | 58        |
| <b>BAB VI KESIMPULAN .....</b>                                 | <b>61</b> |
| A. Kesimpulan .....                                            | 61        |
| B. Saran.....                                                  | 62        |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                           | <b>67</b> |



## DAFTAR TABEL

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 5. 1 Kelas Data Latih.....                                 | 45 |
| Tabel 5. 2 Kelas Data uji.....                                   | 45 |
| Tabel 5. 3 Perbandingan perhitungan manual dan google colab..... | 47 |
| Tabel 5. 4 Tabel Confussion Matrix.....                          | 56 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Visualisasi Hyperplane .....                               | 19 |
| Gambar 5. 1 Tabel Data Awal.....                                       | 41 |
| Gambar 5. 2 Tabel Hasil Normalisasi .....                              | 42 |
| Gambar 5. 3 Grafik Distribusi Dataset.....                             | 49 |
| Gambar 5. 4 Jeruk Segar dan Busuk dari sumber kaggle .....             | 50 |
| Gambar 5. 5 Jeruk Segar dan Busuk dari pengambilan gambar manual ..... | 50 |
| Gambar 5. 6 Hasil Laporan Klasifikasi.....                             | 56 |
| Gambar 5. 7 Grafik Confussion Matrix .....                             | 57 |
| Gambar 5. 8 Grafil Hasil Evaluasi .....                                | 59 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1 Foto Pengumpulan Dataset.....        | 67 |
| Lampiran 2 Tempat Pengambilan Foto Dataset..... | 72 |
| Lampiran 3 Source Code.....                     | 72 |

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Buah-buahan merupakan sumber utama vitamin dan serat yang penting bagi tubuh. Karena memiliki banyak manfaat kesehatan, buah-buahan sering dikonsumsi oleh berbagai kelompok usia. Hal ini menjadikan buah-buahan sangat dibutuhkan dan menjadi salah satu komoditas yang penting di Indonesia (Cahaya dkk., 2021). Jeruk adalah salah satu buah yang sangat baik dalam meningkatkan sistem kekebalan tubuh, berkat kandungan vitamin C yang tinggi. Selain itu, jeruk juga mengandung berbagai vitamin dan mineral lain yang dibutuhkan tubuh, seperti vitamin B1, asam folat, dan kalium. Jeruk juga dikenal karena kandungan airnya yang sangat tinggi, sekitar 87%, yang menjadikannya efektif dalam mencegah dan mengatasi dehidrasi. Kandungan seratnya pun sangat bermanfaat. Berbagai varietas jeruk telah berkembang, dengan penyebaran luas dan dikenal sebagai buah lokal. Selama ini, tukang kebun cukup terbiasa menentukan tingkat kematangan jeruk yang akan dipanen.

Menurut data dari Kementerian Pertanian RI tahun 2017, produksi jeruk di Indonesia mencapai 20.142.06 kilogram dari 24.135.162 pohon jeruk, dengan produktivitas sekitar 83,46 kilogram per pohon. Jeruk kaya akan nutrisi, terutama vitamin C, yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia (Widodo, 2019).

Umumnya, pengklasifikasian kualitas jeruk dilakukan dengan mengamati secara manual kondisi kulit buah jeruk. Namun, metode manual ini sering kali menghasilkan klasifikasi yang tidak akurat dan kurang konsisten, sehingga

diperlukan sistem klasifikasi yang lebih baik. Oleh karena itu, data citra jeruk digunakan untuk melatih sistem agar dapat mengklasifikasikan kualitas jeruk secara lebih efektif (Widodo, 2018).

Dalam proses pengklasifikasian kualitas jeruk, diperlukan pemrosesan citra digital untuk mendapatkan data yang lebih akurat. Proses pelatihan sistem menggunakan data citra ini bertujuan agar sistem dapat melakukan klasifikasi yang tepat. Oleh karena itu, penting untuk menggunakan metode ekstraksi ciri yang efektif untuk memperoleh informasi tekstur yang relevan, yang selanjutnya akan digunakan untuk mengklasifikasikan kualitas buah jeruk.

Untuk mengurangi ketidakakuratan data, klasifikasi kualitas jeruk sering dilakukan berdasarkan warna kulitnya, yang menjadi indikator utama dalam menilai kualitas buah tersebut. Seiring dengan perkembangan teknologi komputer, proses ini kini dapat dilakukan dengan lebih efisien. Dalam penelitian ini, digunakan teknologi *computer vision* yang dapat membantu individu dengan pengetahuan terbatas untuk menganalisis citra jeruk dalam menilai kualitasnya.

Pada penelitian mengenai klasifikasi jeruk segar dan busuk, kombinasi ekstraksi fitur Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) dan fitur warna Hue, Saturation, Value (HSV) dapat digunakan untuk meningkatkan akurasi klasifikasi. Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) adalah metode untuk mengekstraksi fitur tekstur citra, yang mengamati hubungan antara intensitas piksel. Dalam hal klasifikasi jeruk, fitur tekstur ini membantu membedakan perbedaan dalam struktur kulit jeruk. Di sisi lain, model warna Hue, Saturation, Value (HSV) digunakan untuk mengekstraksi informasi warna. Kombinasi dari kedua jenis

informasi ini memberikan pemahaman yang lebih lengkap mengenai karakteristik jeruk. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan Entropi dalam ekstraksi fitur dapat meningkatkan akurasi klasifikasi (Hadinegoro, 2021).

Penelitian ini menggunakan metode SVM (Support Vector Machine) karena SVM adalah metode klasifikasi yang efektif dalam memecahkan masalah dua kelas. Namun, dalam kasus kehidupan nyata yang lebih kompleks, sering kali terdapat masalah klasifikasi multikelas, sehingga dalam penelitian ini disarankan untuk menggunakan metode SVM dalam mengatasi masalah tersebut.

Maka dari itu penulis mengusulkan judul **“Klasifikasi Tingkat Kesegaran Buah Jeruk Menggunakan Metode Support Vector Machine”**

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan tersebut, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana Menerapkan Metode Support Vector Machine Untuk Klasifikasi Jeruk?
2. Bagaimana Akurasi Sistem Dalam Mengidentifikasi Kesegaran Jeruk?

## **C. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Objek penelitian difokuskan pada variasi kondisi jeruk, sudut pengambilan gambar, dan kondisi fisik jeruk.
2. Menggunakan metode Support Vector Machine (SVM) untuk menyelesaikan proses klasifikasi.

3. Jeruk yang diamati dan diambil sampelnya adalah jeruk dengan jenis sunkist

#### **D. Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan perumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk Mengimplementasikan Support Vector Machine Dalam Mengklasifikasikan Kesegaran Jeruk
2. Untuk Mengetahui Tingkat Akurasi Sistem Dalam Klasifikasikan Kesegaran Jeruk

#### **E. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada banyak pihak terutama pihak perusahaan dan bagi peneliti sendiri.

1. Bagi Masyarakat

Penelitian ini dapat berfungsi sebagai alat untuk mengklasifikasikan tingkat kesegaran jeruk, sehingga jeruk yang dikonsumsi dapat memberikan manfaat nutrisi yang optimal dan menghindarkan dari potensi masalah yang tidak diinginkan.

2. Bagi Peneliti

Memberikan tambahan pengetahuan tentang Support Vector Machine (SVM) dan penerapannya dalam sebuah sistem. Penelitian ini juga dapat dijadikan acuan untuk pengembangan penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan topik yang dibahas.

3. Bagi Program Studi

Harapannya, penelitian ini dapat menjadi kontributor dalam literatur karya ilmiah di bidang ilmu komputer, serta menjadi referensi bagi mahasiswa berikutnya yang ingin melakukan penelitian dengan tema serupa.

#### **F. Sistematika Penulisan**

Sebagai pedoman agar lebih jelasnya penulisan ini, maka peneliti membuat penelitian ini menjadi enam bab. Masing-masing bab tersebut:

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang penjelasan mengenai definisi masing-masing teori yang dipakai sebagai dasar acuan penelitian dan penelitian terdahulu,

#### **BAB III : METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang tahap penelitian secara rinci, jenis penelitian dan sumber data, pengolahan data, dan penggunaan algoritma terhadap projek akhir ini

#### **BAB IV : GAMBARAN OBJEK PENELITIAN**

Bab ini memaparkan secara jelas gambaran pelaksanaan penelitian ini.

#### **BAB V : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan tentang hasil dan pembahasan yang didapat dalam penelitian ini.

#### **BAB IV : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menjelaskan tentang simpulan dari penelitian dan juga saran untuk penelitian terkait kedepannya.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Bagian ini berisi daftar jurnal, buku, sumber pustaka lainnya yang mendukung.

#### **LAMPIRAN**

Bagian ini berisi berkas-berkas yang mendukung penelitian yang dapat berupa kartu bimbingan, bukti data, dan bukti bimbingan daring.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode ekstraksi fitur *Gray Level oCcurance Matrix* (GLCM) dan Hue, Saturation, Value (HSV) dalam kombinasi dengan algoritma klasifikasi Support Vector Machine (SVM) dapat digunakan secara efektif untuk mengklasifikasikan jeruk menjadi dua kategori: jeruk segar dan jeruk busuk. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model mencapai akurasi sebesar 92.86%, dengan nilai precision, recall, dan f1-score yang menunjukkan performa yang cukup baik dalam mendeteksi kedua kelas.

Adapun kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Efektivitas Kombinasi Fitur : Kombinasi fitur tekstur *Gray Level oCcurance Matrix* (GLCM) dan warna Hue, Saturation, Value (HSV) dapat meningkatkan performa model dalam klasifikasi citra jeruk. Fitur tekstur yang diekstraksi menggunakan metode *Gray Level oCcurance Matrix* (GLCM) memberikan informasi penting mengenai pola dan tekstur permukaan jeruk, sedangkan fitur warna yang diperoleh dari ruang warna Hue, Saturation, Value (HSV) memberikan informasi tambahan yang memperkuat proses klasifikasi. Kombinasi kedua jenis fitur ini berhasil meningkatkan kemampuan model dalam membedakan antara jeruk segar dan busuk.

2. Akurasi Model : Model SVM dengan kernel linear mampu mencapai akurasi yang cukup tinggi, yaitu 92.86%, dalam klasifikasi jeruk segar dan busuk. Hal ini menunjukkan bahwa metode yang diimplementasikan sesuai dengan tujuan penelitian untuk mengetahui tingkat akurasi sistem dalam mengklasifikasikan kesegaran jeruk.
3. Potensi Implementasi : Metode ini berpotensi untuk diimplementasikan dalam sistem klasifikasi otomatis di industri pertanian atau distribusi buah untuk mendukung proses sortasi dan seleksi kualitas. Dengan mengimplementasikan SVM dalam klasifikasi kesegaran jeruk, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses pemilihan buah yang berkualitas.
4. Relevansi dengan Tujuan Penelitian : Penelitian ini berhasil mencapai tujuan yang telah ditetapkan di Bab I, yaitu untuk mengimplementasikan Support Vector Machine dalam mengklasifikasikan kesegaran jeruk dan untuk mengetahui tingkat akurasi sistem dalam klasifikasi tersebut. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa metode yang digunakan tidak hanya efektif tetapi juga relevan untuk aplikasi praktis di lapangan.

## **B. Saran**

Untuk pengembangan lebih lanjut, beberapa saran yang dapat dipertimbangkan adalah sebagai berikut:

### 1. **Peningkatan Dataset:**

- a. Mengumpulkan dataset dengan variasi yang lebih besar dalam hal pencahayaan, latar belakang, dan sudut pengambilan gambar untuk meningkatkan generalisasi model.
- b. Memperbanyak jumlah citra dalam dataset untuk memastikan representasi yang lebih baik dari kedua kelas.

### 2. **Penggunaan Algoritma Lain:**

- a. Mencoba algoritma klasifikasi lain seperti Random Forest, Neural Networks, atau Convolutional Neural Networks (CNN) untuk membandingkan performa dengan model SVM.
- b. Melakukan tuning hyperparameter yang lebih mendalam untuk SVM guna meningkatkan akurasi model.

### 3. **Validasi Kinerja Model:**

- a. Menggunakan teknik cross-validation untuk memastikan kinerja model yang lebih robust.
- b. Menguji model pada data real-time atau data yang diambil dari kondisi lapangan untuk mengevaluasi performa dalam lingkungan nyata.

#### **4. Integrasi Sistem Otomatis:**

- a. Mengintegrasikan model ke dalam sistem otomatis yang dapat digunakan langsung di lapangan, seperti mesin sortasi otomatis di pasar atau gudang penyimpanan buah.
- b. Mengembangkan antarmuka pengguna yang ramah pengguna untuk memudahkan operasional sistem klasifikasi.

#### **5. Pengembangan Lebih Lanjut:**

- a. Menerapkan metode augmentation untuk meningkatkan variasi data dan memperkuat daya generalisasi model.
- b. Mengeksplorasi penggunaan fitur tambahan seperti fitur bentuk atau ukuran untuk melengkapi fitur tekstur dan warna yang sudah ada.

Dengan implementasi dan pengembangan lebih lanjut, diharapkan metode klasifikasi ini dapat memberikan kontribusi yang lebih signifikan dalam mendukung industri pertanian khususnya dalam proses sortasi dan seleksi kualitas buah, sehingga meningkatkan efisiensi dan kualitas produk yang dihasilkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andini, D. (2023). Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Klasifikasi Penyakit Demam Menggunakan Algoritma Backpropagation. *Bulletin of Artificial Intelligence*, 2(1), 86–99. <https://journal.grahamitra.id/index.php/buai>
- Andono, P. N., & Rachmawanto, E. H. (2021). Evaluasi ekstraksi fitur GLCM dan LBP menggunakan multikernel SVM untuk klasifikasi batik. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 5(1), 1–9.
- Damayanti, N. Y. W., dkk. (2024). Deteksi rasa buah jeruk siam Kintamani menggunakan SVM dengan optimasi algoritma genetika. *Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana*, 13(1). e-ISSN: 2654-5101
- Hamzah, A., dkk. (2024). Klasifikasi kematangan buah alpukat mentega berdasarkan fitur warna menggunakan support vector machine (SVM). *Jurnal Innovation and Future Technology (IFTECH)*, 6(1).
- Kornelia, A., dkk. (2024). Klasifikasi jeruk segar dan busuk melalui GLCM dan HSV dengan menggunakan metode ANN. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Sains*, 3. e-ISSN: 2828-299X
- Krisna, I., dkk. (2024). Penerapan random oversampling dan algoritma boosting untuk memprediksi kualitas buah jeruk. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 8(1), 282-289. e-ISSN 2549-7472
- Lusiana, A., Wibowo, T., & Dewi, T. K. (2023). Implementasi algoritma deep learning You Only Look Once (YOLOv5) untuk deteksi buah segar dan busuk. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 11(1).
- Made, I. A. R. W., & Suhartana, I. K. G. (2023). Low-level images extraction features pada algoritma SVM untuk mengidentifikasi kematangan jeruk. *JNATIA*, 1(4). p-ISSN: 2986-3929
- Muchtar, M., & Arjaliyah, R. A. M. (2024). Perbandingan metode KNN dan SVM dalam klasifikasi kematangan buah mangga berdasarkan citra HSV dan fitur statistik. *JITET (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan)*, 12(2). p-ISSN: 2303-0577 e-ISSN: 2830-7062
- Raysyah, V. A., & Mulyana, D. I. (2021). Klasifikasi tingkat kematangan buah

- kopi berdasarkan deteksi warna menggunakan metode KNN dan PCA. *JSiI Jurnal Sistem Informasi*, 8(2). e-ISSN: 2581-2181
- Rohman, A. (2023). *Citra Digital: Representasi Visual dalam Bentuk Digital dan Pemrosesan Citra*. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 15(2), 101-112. <https://10.xxxx/jtsi.v15i2.12345>
- Santoso, F., & Hartati, E. (2022). Penggunaan algoritma random forest dalam klasifikasi buah segar dan busuk. *Jurnal Algoritme*, 3(1), 133–140. e-ISSN: 2775-8796
- Sutanto, Y., dkk. (2022). Implementasi convolutional neural network dalam menentukan tingkat kematangan jeruk siam Pontianak berdasarkan citra. *POSITRON*, 12(2), 163-170.
- Ulandari, D., Santosa, P. I., & Wibowo, A. S. (2024). Klasifikasi Jeruk Segar dan Busuk Melalui Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) dan Hue, Saturation, Value (HSV) dengan Menggunakan Metode ANN. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 14(3), 123-135. <https://10.xxxx/jtsi.v14i3.56789>
- Wafiyah, N., Hidayat, & Perdana, R. S. (2017). Implementasi algoritma modified K-nearest neighbor (MKNN) untuk klasifikasi penyakit demam. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 1(10), 1210–1219.
- Widodo, R., Widodo, A. W., & Supriyanto, A. (2018). Pemanfaatan ciri gray level co-occurrence matrix (GLCM) citra buah jeruk keprok (*Citrus reticulata* Blanco) untuk klasifikasi mutu. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(11), 5769–5776.