

**IDENTIFIKASI KEMATANGAN BUAH JERUK MEDAN  
MENGUNAKAN METODE KNN (K-NEAREST NEIGHBOR)  
BERBASIS RED, GREEN, BLUE (RGB).**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Proposal ini disusun Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana

Strata (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Sultan Agung Semarang



**DISUSUN OLEH**

**ALLIEF SURYATAMA JAYA PUTRA**

**NIM 32601800006**

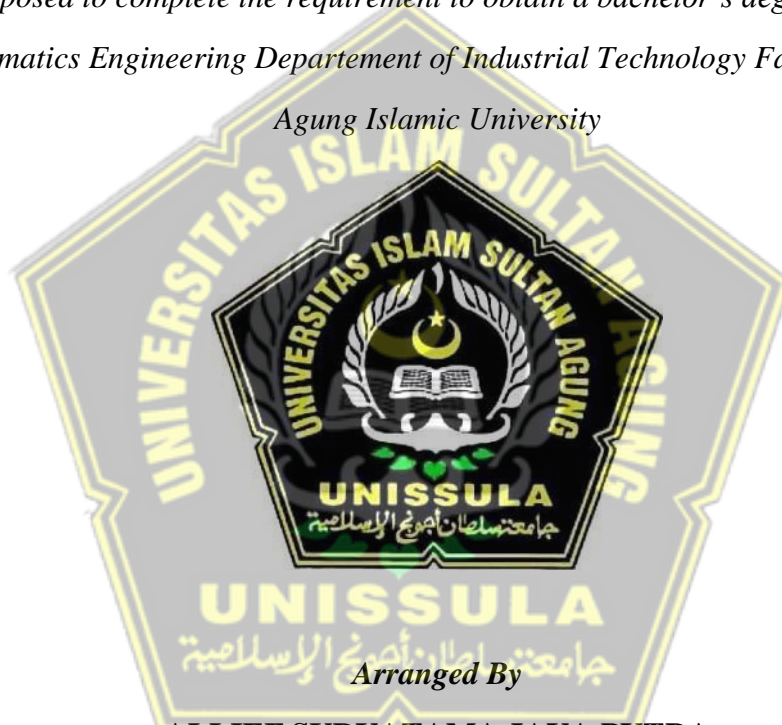
**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG**

**2023**

**FINAL PROJECT**

**IDENTIFICATION OF MULTIPURITY ORANGE FRUIT IN MEDAN  
USING THE KNN METHOD (K-NEAREST NEIGHBOR)  
BASED ON RED, GREEN, BLUE (RGB).**

*Proposed to complete the requirement to obtain a bachelor's degree (S1) at  
Informatics Engineering Departement of Industrial Technology Faculty Sultan  
Agung Islamic University*



**ALLIEF SURYATAMA JAYA PUTRA**

**NIM 32601800006**

**MAJORING OF INFORMATICS ENGINEERING  
INDUSTRIAL TECHNOLOGY FACULTY  
SULTAN AGUNG ISLAMIC UNIVERSITY SEMARANG**

**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

Proposal Tugas Akhir dengan judul "**IDENTIFIKASI KEMATANGAN BUAH JERUK MEDAN MENGGUNAKAN METODE KNN (K - NEAREST NEIGHBOR) BERBASIS RED, GREEN, BLUE (RGB).**" ini disusun oleh :

Nama : Allief Suryatama Jaya Putra

NIM : 32601800006

Program Studi : Teknik Informatika

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing pada :


Hari : Jum'at

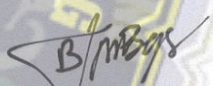
Tanggal : 6 Januari 2023

Mengesahkan,

Pembimbing I


Pembimbing II

  
Imam Much Ibnu Subroto, ST, M.Sc, Ph.D  
NIDN. 0613037301

  
Bagus Satrio Waluyo Poetro, S.Kom, M.Cs  
NIDN. 1027118801

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Sultan Agung

  
Ir. Sri Mulyono, M.Eng.  
NIDN. 0626066601

## LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan tugas akhir dengan judul “Identifikasi Kematangan Buah Jeruk Medan Menggunakan Metode K – Nearest Neighbor (KNN) Berbasis RGB (RED, GREEN, BLUE)” ini telah dipertahankan di depan dosen penguji Tugas Akhir pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 01 Maret 2023

### TIM PENGUJI

Ketua Penguji



Ir. Sri Mulyono, M.Eng  
NIDN. 0626066601

Anggota I



Badie'ah S.T., M.Kom  
NIDN. 0619018701

UNISSULAA

جامعة سلطان أبو نوح الإسلامية

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Allief Suryatama Jaya Putra

NIM : 32601800006

Judul Tugas Akhir : Identifikasi Kematangan Buah Jeruk Medan Menggunakan Metode K – Nearest Neighbor (KNN) Berbasis RGB (RED, GREEN, BLUE)

Dengan bahwa ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Informatika tersebut adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan oleh siapapun baik keseluruhan maupun sebagian, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka, dan apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir tersebut pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 06 Maret 2023

Yang Menyatakan,



Allief Suryatama J. P



## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Allief Suryatama Jaya Putra

NIM : 32601800006

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Teknologi industri

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas akhir dengan Judul :

Identifikasi Kematangan Buah Jeruk Medan Menggunakan Metode K – Nearest Neighbor (KNN) Berbasis RGB (RED, GREEN, BLUE) Menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak bebas Royalti Non-Eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dan pangkalan data dan dipublikasikan diinternet dan media lain untuk kepentingan akademis selama tetap menyantumkan nama penulis sebagai pemilik hak cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan agung.

Semarang, 06 Maret 2023



Allief Suryatama J. P

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucap syukur alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Identifikasi Kematangan Buah Jeruk Medan Menggunakan Metode KNN (K-Nearest Neighbor) Berbasis RED, GREEN, BLUE (RGB)” ini untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar sarjana (S-1) pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang

Tugas Akhir ini disusun dan dibuat dengan adanya bantuan dari berbagai pihak, materi maupun teknis, oleh karena itu saya selaku penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Teknologi Industri Ibu Dr. Novi Marlyana, ST., MT.
2. Dosen pembimbing I penulis Imam Much Ibnu Subroto, ST, M.Sc, Ph.D. yang telah meluangkan waktu dan memberi ilmu.
3. Dosen pembimbing II penulis Bagus Satrio Waluyo Poetro, S.Kom, M.Cs. yang telah memberikan banyak nasehat dan saran.
4. Orang tua penulis yang telah mengizinkan untuk menyelesaikan laporan ini.
5. Dan kepada semua pihak yang tidak dapat saya satu persatu

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari masih banyak terdapat banyak kekurangan-kekurangan dari segi kualitas atau kuantitas maupun dari ilmu pengetahuan dalam penyusunan laporan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritikan yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini

Semarang, Januari 2023



Allief Suryatama J.P

## DAFTAR ISI

IDENTIFIKASI KEMATANGAN BUAH JERUK MEDAN MENGGUNAKAN METODE KNN (K-NEAREST NEIGHBOR) BERBASIS RED, GREEN, BLUE (RGB).....	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	v
SURAT PERSETUJUAN UNGGAH KARYA ILMIAH.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
ABSTRAK.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.2 DASAR TEORI.....	8
BAB III.....	14
METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Metode Penelitian.....	14
3.2 Preprocessing.....	17



3.3	Hitung RGB .....	18
3.4	Metode K- Nearest Neighbor (KNN) .....	19
3.5	Pengujian .....	19
3.6	Metode Perancangan Alur Sistem.....	20
3.7	Perancangan Antarmuka.....	24
BAB IV .....		26
HASIL DAN ANALISI PENELITIAN.....		26
4.1	Cara Kerja Sistem .....	26
4.2	<i>User Interface</i> Dan Penggunaan Sistem .....	28
4.3	Analisa Dan Pengujian.....	31
4.4	Analisa <i>Accuracy</i> .....	32
4.5	Pembahasan Hal Yang Mempengaruhi Akurasi .....	34
BAB V .....		35
KESIMPULAN DAN SARAN .....		35
5.1	Kesimpulan .....	35
5.2	Saran .....	35
DAFTAR PUSTAKA .....		36



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tingkat Kematangan Buah Jeruk Medan .....	9
Gambar 2.2 Satuarsi warna RGB .....	10
Gambar 2.3 Koordinat Citra Digital.....	11
Gambar 2.3 Algoritma Metrics .....	11
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> .....	14
Gambar 3.2 Penerapan metode .....	19
Gambar 3.3 Perancangan Sistem.....	22
Gambar 3.4 Alur Sistem.....	23
Gambar 3.5 Halaman Utama.....	25
Gambar 4.1 Halaman Utama.....	28
Gambar 4.2 Tampilan Buka Citra.....	29
Gambar 4.3 Tampilan Histogram.....	29
Gambar 4.4 Tampilan Ekstraksi Ciri .....	30
Gambar 4.5 Tampilan Hasil Identifikasi.....	30



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Dataset Jeruk Medan.....	16
Tabel 4.1 Pengujian Sistem.....	31
Tabel 4.2 Hasil Keluaran Data Training K=3 .....	32
Tabel 4.3 Hasil Keluaran Data Training K=5 .....	32
Tabel 4.4 Hasil Keluaran Data Training K=7 .....	33
Tabel 4.5 Hasil Keluaran Data Training K=9 .....	33
Tabel 4.6 Hasil Keluaran Data Testing K=3.....	32
Tabel 4.7 Hasil Keluaran Data Testing K=5.....	33
Tabel 4.8 Hasil Keluaran Data Testing K=7.....	34
Tabel 4.9 Hasil Keluaran Data Testing K=9.....	34



## **ABSTRAK**

Pesatnya kemajuan inovasi di bidang image processing menyebabkan semakin banyaknya aplikasi dan penjelasan tentang strategi image processing. Citra Digital memiliki sangat penting dalam berbagai aspek bidang ilmu informatika. Program pengolah gambar mengacu pada pengolah gambar yang mengacu pada konversi *color*. Dalam tugas akhir ini, metode konversi intensitas warna RGB fitur pemrosesan gambar mempermudah mengenali dan memproses intensitas dari gambar. Ruang warna adalah model matematika yang menggambarkan warna yang diwakili dalam model numerik. Pada tugas akhir ini, menghasilkan pengolahan citra jeruk Medan digunakan untuk mengenali jenis matang dengan mengubah ruang warna RGB. lalu mencari nilai rata-rata dari setiap warna dasar yaitu merah, hijau, dan biru kemudian memberikan metode KNN algoritma yang sering digunakan dalam pembelajaran mesin. Algoritma ini bekerja dengan cara mencari objek yang paling mirip dengan objek yang ingin diprediksi kelasnya, lalu menggunakan kelas dari objek-objek tersebut untuk memprediksi kelas dari objek yang ingin diprediksi dari data latih dari 180 dataset dibagi menjadi 60 citra jeruk Medan pada masing-masing tipe kematangan, 60 sampel uji jeruk Medan matang, 60 sampel jeruk Medan setengah matang dan 60 sampel jeruk Medan mentah. Tingkat akurasi dari sistem deteksi tingkat kematangan jeruk ini mencapai 96,7% dengan jumlah K paling optimal adalah 3 berdasarkan data jeruk yang telah dilakukan pengujian.

**Kata Kunci** : Identifikasi, Citra Jeruk Medan, RGB, KNN, Matlab

## **ABSTRACT**

*The rapid progress of innovation in the field of image processing has led to a growing number of applications and explanations of image processing strategies. Digital imagery is very important in various aspects of informatics. Image processing program refers to image processing which refers to color conversion. In this final project, the RGB color intensity conversion method for image processing features makes it easier to recognize and process the intensity of an image. A color space is a mathematical model that describes the colors represented in a numerical model. In this final project, image processing of Medan oranges is used to recognize ripe species by changing the RGB color space. then find the average value of each basic color, namely red, green, and blue then provide the KNN algorithm method which is often used in machine learning. This algorithm works by finding the object that is most similar to the object whose class you want to predict, then using the class of these objects to predict the class of the object you want to predict from the training data of 180 datasets divided into 60 Medan orange images for each type. ripeness, 60 samples of ripe Medan oranges, 60 samples of semi-ripe Medan oranges and 60 samples of unripe Medan oranges. The accuracy level of this orange ripeness detection system reaches 96,7% with the most optimal number of K being 3 based on citrus data that has been tested.*

**Keywords** : Identification, Medan Orange Image, RGB, KNN, Matlab

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jeruk (*Citrus* sp.) merupakan herba tahunan yang berasal dari Asia, khususnya China. Ratusan tahun yang lalu, tumbuhan ini banyak ditemukan di Indonesia baik sebagai tumbuhan liar maupun sebagai tumbuhan pekarangan. Jeruk Medan merupakan buah dengan prospek pengembangan yang cerah. Jeruk Medan dapat dijumpai setiap saat sepanjang tahun, karena tanaman jeruk relatif mudah dan cocok dengan iklim yang berbeda, dapat ditanam dimana saja baik di dataran rendah maupun di dataran tinggi, sehingga jeruk Medan digemari di luar negeri dan menjadi salah satu acara terkemuka menjadi . . yang pangsa pasarnya tidak pernah membuat mereka jenuh. Dengan tingkat produksi yang signifikan, petani diharapkan mengetahui tahapan perkembangan jeruk Medan yang dapat mengurangi busuk buah. Indikasi penting dari kematangan jeruk Medan adalah warna buahnya. Dalam hal persepsi warna, ada pendekatan ilmiah untuk gambar digital yang melibatkan pemrosesan intensitas *color*.

Pengolahan Citra Digital sudah digunakan untuk mempermudah kinerja kebanyakan orang dalam meringkas pekerjaan. Sangat mudah menemukannya dalam lingkup berdekatan dengan kehidupan kita. Seiring berkembangnya teknologi Pengolahan Citra mulai digunakan untuk mengidentifikasi dalam segala hal termasuk pada kematangan. Dalam tugas akhir penulis, identifikasi tingkat kematangan buah jeruk Medan selalu dapat dilakukan dengan kasat mata, lebih baik jika kita mengenali jeruk Medan secara digital dari gambar tanamannya sendiri. Untuk mendapatkan tingkat kematangan dan perkembangan ilmu yang digarap oleh peneliti. Metode analisis pengolahan citra melalui model RGB biasanya diterapkan. Model RGB adalah model numerik yang menjelaskan cara memanipulasinya secara numerik. Model ruang



warna RGB diperlukan untuk mengidentifikasi gambar, karena dimungkinkan untuk memberikan informasi gambar, mengenali karakter dalam gambar, merubah *size* gambar menggunakan ruang warna ini. Untuk itu peneliti menggunakan RGB dalam hal mensatuarsi tingkat warna.

## 1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana algoritma *K-Nearest Neighbors* dapat melakukan deteksi tingkat kematangan Jeruk Medan dari citra gambar dan bisa membedakan mana Jeruk Medan yang matang dan mana Jeruk Medan yang setengah matang dan belum matang.

## 1.3 Pembatasan Masalah

Batasan ditugas akhir ini berguna agar hal yang dibahas tidak terlalu signifikan, maka tugas akhir ini dibatasi oleh beberapa hal dibawah ini:

- a. Tugas akhir ini hanya mengidentifikasi setiap tingkat perkembangan jeruk Medan hanya dari warnanya.
- b. Data buah jeruk medan sebanyak 180 sampel terdiri dari 60 jeruk Medan matang, 60 jeruk Medan setengah matang dan 60 jeruk mentah.
- c. Bagaimana metode KNN(*K-Nearest Neighbor*) berbasis RGB bisa mengidentifikasi tingkat kematangan pada buah Jeruk Medan.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian yang dituju dari ini adalah merancang sebuah system yang mampu mengidentifikasi buah Jeruk Medan berdasarkan citra gambar yang diambil dan dimasukkan ke dalam system dengan tingkat kematangan dari mentah, setengah matang hingga matang menggunakan metode KNN berbasis RGB.

## **1.5 Manfaat**

Manfaat yang diharapkan adalah mempermudah pekerjaan dalam memilih tingkat kematangan buah jeruk dan mempercepat dalam waktu mengidentifikasi tingkat kematangannya.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan dalam lembar laporan penelitian tugas akhir ini dalam mempermudah melakukan penelitian berikut ini :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab I peneliti mendeskripsikan latar belakang, pemilihan judul, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**

Dalam bab II memuat tentang penelitian sebelumnya dan dasar teori yang berguna sebagai mempermudah menguraikan permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini, serta meringankan peneliti dalam memahami bagaimana cara kerja pada desktop programming untuk sistem identifikasi kematangan dengan bahasa pemrograman dan framework yang sudah dipilih.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Dalam bab III menyajikan proses metode penelitian dimulai dengan perancangan sistem identifikasi kematangan dengan metode k- Nearest Neighbor, alur kerja sistem, desain program, dan pengujian program.

### **BAB IV HASIL PENELITIAN**

Dalam bab IV, peneliti menjelaskan gambaran hasil desain, hasil penelitian berupa hasil pengujian sistem identifikasi salah satu dataset, akurasi, analisi akurasi dan pembahasan hal yang mempengaruhi hasil akurasi.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Dalam bab V, peneliti memberikan kesimpulan penelitian dari awal hingga selesa dan saran agar dapat dikembangkan, dan sebagai pelengkap untuk menyempurnakan tugas akhir ini.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**

#### **2.1 TINJAUAN PUSTAKA**

Buah Jeruk Medan dikategorikan dalam tiga kematangan yaitu matang, setengah matang dan belum matang perbedaan tersebut bisa dilihat dari warna buah Jeruk Medan di mana jika buah Jeruk Medan tersebut matang maka akan berwarna kuning cerah di kulitnya, jika kulit buah Jeruk Medan berwarna kekuning-kuningan kecampur hijau dan kuningnya yang begitu dominan maka buah Jeruk Medan tersebut bisa di kategorikan setengah matang, jikalau buah Jeruk Medan tersebut berwarna hijau maka buah Jeruk Medan itu di kategorikan ke dalam buah Jeruk Medan yang belum matang/mentah.

Dengan faktor yang telah di sebutkan maka deteksi kematangan buah Jeruk Medan menjadi cukup penting di kalangan petani-petani Indonesia oleh karena itu penulis membuat sistem deteksi kematangan Jeruk Medan adalah salah satu pilihan yang baik, jika ingin mengembangkan sistem yang mudah di di gunakan.

Pada penelitian sebelumnya oleh Heru dan Eko Tahun 2021. Pada penelitian ini dilakukan proses klasifikasi kematangan rambutan menggunakan JST berdasarkan ekstraksi fitur dan fitur warna berguna menaikkan hasil klasifikasi gambar. fitur GLCM dan fitur color HSV dipilih, setiap dengan kelebihanannya sendiri. menggunakan 100 set data gambar dalam empat kategori yaitu mentah, setengah matang, matang dan busuk, dilakukan berbagai pengujian dengan fitur sudut GLCM 00, 450, 900, 1350 dan  $K=1,3,5,7,9,11,13$ . Tingkat terbagus yang dicapai dalam penelitian adalah 97,5% pada  $K=1$  dan 00. Akurasi terburuk adalah  $K=13$  dan 1350 dengan hasil 62,5%. (Hadi & Rachmawanto, 2022)

Pada penelitian sebelumnya oleh Yusuf dan Nur Tahun 2021 tentang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi atau mengklasifikasikan kultivar pisang berdasarkan karakteristik gambar (warna, tekstur, bentuk) dengan

menggunakan fitur SVM dan JST. Dataset diperlukan dalam penelitian ini 399 gambar pisang yang diklasifikasikan ke 7 spesies yaitu pisang Ambo, pisang kepok, pisang susu, pisang raja, pisang mas, pisang nangka, pisang Cavendish. Dari gambar tersebut, gambar diekstraksi dari nilai rata-rata RGB, standar deviasi RGB, liniieritas RGB, dan entropii RGB. rezise adalah ukuran gambar grayscale, standar deviasi grayscale, dan matriks grayscale (kontras, energi, korelasi, homogenitas). Properti berbentuk rentang gambar biner, perimeter, metrik, sumbu mayor, sumbu minor, eksentrisitas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa akurasi algoritma SVM dalam mengklasifikasikan varietas pisang berdasarkan warna, tekstur, dan bentuk berturut-turut adalah 41,67%, 33,3%, dan 8,3%. Dan hasil klasifikasi jenis pisang dengan menggunakan algoritma KNN, nilai K terbaik adalah 2 dengan 55,95% untuk fitur warna, 58,33% untuk fitur tekstur dan 45,24% untuk fitur bentuk. (Yana & Nafi'iyah, 2021).

Pada penelitian sebelumnya oleh Siti Raysyah dan kawan – kawan Tahun 2021. Penelitian ini berisi mengenai suatu gagasan dari masalah identifikasi tingkat matang buah kopi yang saat sekarang diproses secara normal menggunakan tenaga manusia, yang mempunyai beberapa keminusan dan membutuhkan waktu yang teramat panjang dalam melakukan identifikasi, kecil dan tidak konsisten karena penentuan dilakukan secara objektif oleh narasumber. Berdasarkan masalah tersebut, dibuatlah suatu program untuk mengidentifikasi tingkat kematangan biji *coffe* berdasarkan karakteristik warna RGB dan HSV dengan menggunakan metode k-Nearest Neighbor. Identifikasi tersebut digunakan fitur image processing dengan pemrograman berbasis desktop untuk membuat program klasifikasi dengan 3 kelas yaitu raw, moderately mature dan mature. hasil ini menggunakan data yang diperoleh dari database secara langsung dengan mengunduh gambar terkait dari internet, digunakan citra buah *coffe* pada variabel penelitian ini. Dataset dipergunakan dalam penelitian ini sebanyak 135 dataset yang terbagi menjadi 90 dataset training dan 45 dataset testing. Data diidentifikasi menurut metode KNN, dimana jarak ke tetangga terdekat diukur dengan nilai  $K=3$ . Memperoleh keluaran dari penelitian ini



mencapai akurasi sebesar 97,77 dari hasil klasifikasi data uji, sebanyak 44 data mencapai hasil identifikasi akurat, dan 1 data memberikan hasil identifikasi buruk atau kurang sesuai. (Raysyah dkk., 2021)

Pada penelitian sebelumnya oleh Adhi Wibowo dan kawan – kawan tahun 2021. Hasil deteksi matang dapat dilihat pada setiap pengujian dengan skor persentase 91,67% pada kategori jambu matang dan 90% pada kategori jambu mentah. Persentase untuk sampel semua data memiliki persentase yang baik yang mempengaruhi deteksi kematangan jambu kristal, yaitu 95%. Dari sini dapat diketahui tingkat kematangan buah jambu kristal dapat diketahui dengan fitur ekstraksi HSV. (Wibowo dkk., 2021)

Pada penelitian sebelumnya oleh Safar Dwi Kurniawan dan Teguh Junaidi tahun 2022. Hasil deteksi matang didapatkan pada setiap testing program skor persentase 91,67% pada tingkatan jambu matang dan 90% pada kategori jambu mentah. Persentase untuk menguji semua data memiliki persentase yang baik yang mempengaruhi deteksi kematangan jambu kristal yaitu 95%. Dari sini peneliti diketahui setelah melakukan penelitian diperoleh buah jambu kristal bisa dididentifikasi memerlukan fitur integritas pada matlab yaitu HSV.(Kurniawan & Junaidi, 2022)

Berdasarkan uraian dari tinjauan pustaka diatas, maka penelitian ini ingin melakukan identifikasi tingkat kematangan pada buah Jeruk Medan menggunakan metode KNN berbasis RGB, dimana dengan identifikasi tingkat kematangan supaya mudah untuk mempercepat pekerjaan dalam menyeleksi tingkat kematangan pada buah Jeruk Medan dan juga mudah dipahami serta kemampuannya untuk memecah proses pengambilan keputusan yang kompleks menjadi lebih sederhana sehingga pembuat keputusan dapat lebih memahami pemecahan masalah.

## 2.2 DASAR TEORI

### 2.2.1 Jeruk Medan

Jeruk adalah buah dari species jeruk dalam familie Rutaceae dan memiliki hubungan dekat dengan *Citrus sinensis*, juga disebut jeruk manis, untuk perbedaannya dari *Citrus aurantium* terkait, disebut jeruk pahit. Jeruk manis diproduksi secara aseksual (apomixis melalui embrio nuklir), variasi jeruk manis dihasilkan dari perkembangan zaman.

Jeruk ditemukan daerah yang mencakup Cina selatan, India timur laut, dan Myanmar, dan jeruk manis paling awal pernah diketahui dalam sejarah Cina pada 314 SM. Hingga tahun 1987, pohon jeruk dianggap sebagai pohon terlalu banyak ditanam dibelahan dunia hingga sekarang. Pohon jeruk ditanam di iklim tropis dan subtropis karena buahnya yang manis. Buah jeruk dapat dimakan segar atau diolah untuk juice atau kulitnya sebagai pengharum.

Jeruk medan merupakan persilangan jeruk bali (*Citrus maxima*) dan jeruk keprok (*Citrus reticulata*). Genom kloroplas dan garis induknya adalah grapefruit. Seluruh genom jeruk manis telah diurutkan.

Kualitas buah jeruk olahan sangat dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah jeruk tersebut. Tingkat kematangan pada jeruk dapat dilihat dari warna kulit buah jeruk. Buah jeruk harus dipetik pada waktu yang tepat, tidak terlalu muda atau terlalu tua, untuk menghasilkan buah yang berkualitas. Jeruk tidak boleh dipanen terlalu muda, karena bukan buah beriklim sedang, mis. mereka tidak lagi matang selama pematangan. Sebaiknya juga tidak diperbaiki jika sudah terlalu tua, karena penyimpanannya singkat dan tidak maksimal. Tingkat kematangan buah Jeruk Medan ditunjukkan pada gambar 2.1. (Siagian dkk., 2022)



Gambar 2.1 Tingkat Kematangan Buah Jeruk Medan

### 2.2.2 K- NEAREST NEIGHBOR (KNN)

Metode *k-Nearest Neighbor* (KNN) ialah metode untuk mengklasifikasikan dataset yang diperoleh melalui tingkatan terdekat. Metode KNN mengklasifikasikan dataset melalui tingkat terdekat K antara data pelatihan dan data pengujian. Tetangga terjauh atau terdekat dapat dihitung dengan menggunakan rumus jarak Euclidean .(Mubarok dkk., 2021)

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_i - y_i)^2} \dots (1)$$

Diketahui :

$d(x,y)$  : tingkatan sumber pelatihan dan sumber uji,

$x_i$  : sumber pelatihan,

$y_i$  : sumber pengujian,

$I$  : variabel data,

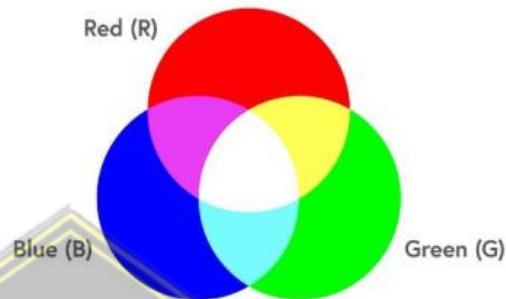
$P$  : dimensi data.

### 2.2.3 RED, GREEN, BLUE (RGB)

RGB adalah warna aditif yang terdiri dari elemen warna merah, hijau, dan biru yang digabungkan dengan warna berbeda untuk membentuk matriks yang mewakili setiap nilai warna. (Sutarno dkk., 2017)

RGB adalah *color integration* yang terdiri dari tiga integritas warna, yaitu integritas merah (red), integritas hijau (green), dan integritas biru (blue). Setiap integritas mempunyai ukuran set yang tidak sama, ukuran set minimum adalah

nol (0) dan ukuran set maksimum adalah 255 (8 bit). Setiap piksel gambar RGB memiliki 16.777.216 pilihan warna ( $256 \times 256 \times 256$ ). Representasi warna RGB ditunjukkan pada gambar di bawah ini. (Mubarok dkk., 2021)

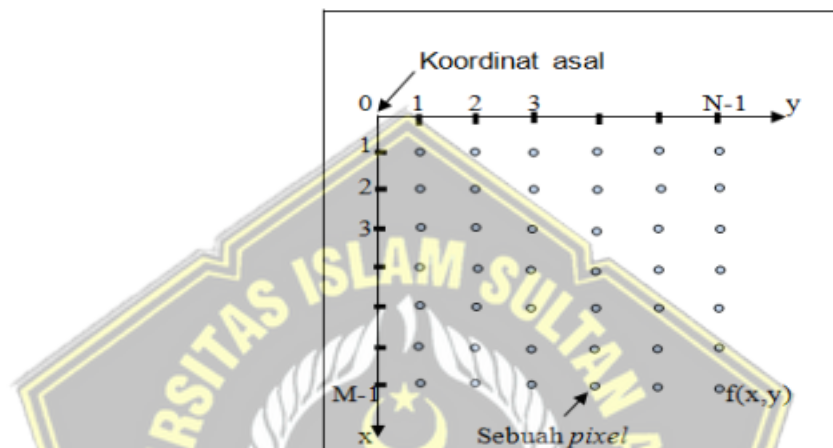


Gambar 2.2 Satuarsi Warna RGB

#### 2.2.4 PENGOLAHAN CITRA DIGITAL

Gambar digital ialah representasi nilai dari image 2D. Hasil angka target biasanya berupa nilai biner 8-bit yang disimpan dalam elemen gambar, sering disebut sebagai piksel. Gambar digital memiliki piksel dengan total garis dan bagian yang normal. Piksel ialah pecahan gambar terkecil dari image terdigitalisasi. Piksel tersimpan dalam penyimpanan suatu device sebagai roadmap, yang menggambarkan tampilan 2D numerik. Ini adalah komponen gambar terkecil dari gambar terkomputerisasi.

Citra ialah *image* dalam sirkuit 2D yang dibuat dari gambar analog 2D dan berlanjut menjadi gambar diiskrit. Pemrosesan pemindaian membagi gambar analog menjadi M baris dan N kolom, menjadikannya gambar terpisah. Gambar 2.3 menunjukkan koordinat citra digital untuk sumbu (x,y) bidang dua dimensi.



Gambar 2.3 Grafik Citra

Sebuah citra digital dapat dituliskan secara matematis algoritma metrics seperti dibawah ini :

$$f(x, y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & f(0, N - 1) \\ f(1,0) & f(1,1) & f(1, N - 1) \\ f(M - 1,0) & f(M - 1,1) & f(M - 1, N - 1) \\ \dots(2) \end{bmatrix}$$

Gambar 2.4 Algoritma Metrics



Integritas yang dimunculkan pada setiap titik  $(x,y)$  disimbolkan dengan  $f(x,y)$  dan besarnya tergantung pada integritas yang diberikan oleh objek. Ini berarti bahwa  $f(x,y)$  berbanding sama dengan energi yang dipancarkan oleh sumber sinar, sehingga integritas  $f(x,y)$  adalah sebagai berikut:

$$0 < f(x, y) < \infty \dots (3)$$

Fungsi  $f(x,y)$  dapat dibagi menjadi 2 bagian, yaitu:

- $i(x,y)$  ialah banyaknya sinar yang datang dari sumber (cahaya).
- $r(x,y)$  ialah kemampuan benda untuk memantulkan sinar (refleksi).

Besaran  $f(x,y) = i(x,y) r(x,y)$ , di mana:

$$0 < i(x, y) < \infty \text{ dan } 0 < r(x, y) < 1 \dots (4)$$

### 2.2.5 MATLAB MATHWORKS

Matlab Mathworks adalah *software* yang digunakan untuk memprogram, analisa dan rekayasa berbasis metrik dan perhitungan matematis. *Software* ini berasal dari istilah Matrix Laboratory karena dapat menyelesaikan masalah aritmatika dalam bentuk matriks. Matlab awalnya dikembangkan untuk memecahkan masalah persamaan aljabar linier. Seiring waktu, program-program ini akan tumbuh dalam fungsionalitas dan daya komputasi. Bahasa pemrograman sekarang dikembangkan oleh MathWorksInc. Gabungan pemrosesan program, komputasi, dan fisual dalam dunia kerja yang mudah dipergunakan. *Software* ini memiliki kelebihan dalam analisa dan meneliti data, mengembangkan algoritma, model dan rekayasa, fisual plot 2Dimensi dan 3Dimensi untuk mengembangkan program setiap pengguna desain. *Software* ini dipergunakan sebagai alat pembelajaran menghitung matematika dasar dan sebagainya, programmer profesional dan ilmiah, sedangkan Matlab dipilih di

kerjaan saat ini sebagai alat penelitian, meningkatkan, dan analisa untuk produk industry.

Matlab memerlukan konsep aritmatika sebagai elemen variabel konstan sehingga tidak perlu deklarasi array seperti pada pemrograman lain. Dan juga dapat dikaitkan dengan aplikasi eksternal dan bahasa pemrograman seperti C, Java, .NET dan Microsoft Excel. *Software* ini memiliki berbagai macam kegunaan, terutama pada aplikasi perlu dalam hitungan matematik. Ketahuilah bahwa Matlab melakukan semua hitungan numberik dari struktur gambar. *All Function numberik* Matlab adalah fungsi sampingan. *Software* ini dapat menampilkan hasil hitungan dalam status grafik dan menggambarnya sesuka pembuat dengan antarmuka kustom dari ide pemrogramannya. (Dalimunthe, 2021).

#### 2.2.6 HISTOGRAM

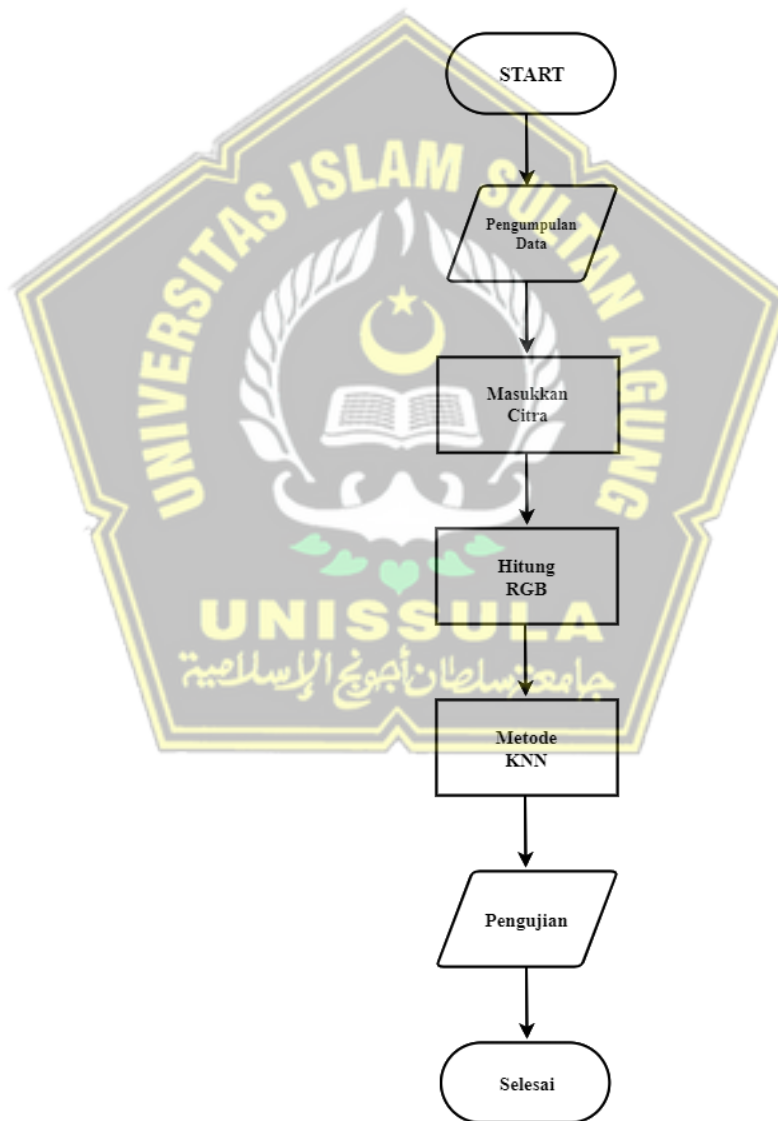
Gambar grayscale menawarkan lebih banyak kemungkinan warna daripada gambar biner karena nilai minimum (hitam) dan maksimum (putih) adalah nilai yang berbeda. Jumlah nilai yang mungkin tergantung pada jumlah bit yang digunakan. Misalnya, dalam skala abu-abu 6-bit, jumlah nilai yang mungkin adalah  $2^6 = 64$  dan nilai terbesar adalah  $2^6 - 1 = 63$ ; sedangkan pada skala abu-abu 8-bit jumlah nilai yang mungkin adalah  $2^8 = 256$  dan nilai maksimumnya adalah  $2^8 - 1 = 255$ .

Deskripsi gambar sangat sering dipergunakan fitur oleh histogram ini. Menghitung histogram lebih mudah dan tidak memerlukan waktu sehingga bisa sambil memuat gambar. Menggunakan nilai sebenarnya dari sebaran warna pada histogram membuatnya lebih mudah dipahami. Namun, penggunaan metode ini menyebabkan masalah ketika digunakan pada citra yang ukurannya tidak sama tetapi memiliki integritas warna yang sama. (Jatmika & Purnamasari, 2019).

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Metode Penelitian

Pada tahap penelitian, K-Nearest Neighbor digunakan sebagai algoritma atau metode. Metode ini, akan melakukan klasifikasi jumlah data benar dan melakukan prediksi dari seluruh dataset dalam penelitian. Adapun langkah yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain :



Gambar 3.1 Flowchart

Tahapan penelitian yang akan digunakan dalam penelitian tugas akhir ini ditunjukkan pada gambar 3.1 mencakup beberapa aktivitas yaitu Pengumpulan Data, Masukkan Citra, Hitung RGB, Metode KNN dan Pengujian. Dengan penjelasan sebagai berikut :

### **1. Pengumpulan Data**

Studi Pustaka adalah seperangkat latihan dengan strategi membuat daftar pustaka, membaca dan mencatat, memproses bahan yang diteliti atau melihat dari sumber dasar hipotetik dari berbagai artikel dan majalah online.

Data yang digunakan adalah data antara buah Jeruk Medan matang, belum matang dan setengah matang yang diperoleh dari berbagai sumber, dengan total data adalah 180 data foto buah Jeruk Medan, yang dibagi menjadi tiga, yaitu 50 buah Jeruk Medan matang, 50 buah Jeruk Medan setengah matang 50 buah Jeruk Medan belum matang/mentah yang digunakan untuk data training. Kemudian untuk sisanya akan digunakan sebagai data testing yang dibagi menjadi 10 data buah matang 10 buah mentah 10 buah setengah matang dengan total 30 data testing Pengambilan citra ini di ambil dari berbagai sumber yaitu di google ataupun mengambil capture sendiri dan selama pengumpulan citra buah Jeruk Medan.

Dataset akan dibagi menjadi dua kelompok yaitu data sampel dan data uji, dimana data sampel akan mendapat 50% dari keseluruhan dataset dan data uji mendapatkan 50% dari keseluruhan dataset, yang dimana total dataset adalah 180 citra mata buah Jeruk Medan matang, buah Jeruk Medan setengah matang, dan buah Jeruk Medan belum matang. Pengambilan dataset ini di ambil dari internet 50% dan di ambil dari gambar

menggunakan handphone 50% dimana citra diambil dari google akan sebagai citra data training dan citra yang di ambil menggunakan handphone sebagai data testing, sehingga data pembagian akan seperti tabel 3.1 :

Tabel 3.1 Dataset Jeruk Medan

Nama Data	Jumlah angka	Matang	Setengah matang	Belum matang
Data Training	150	50	50	50
Data Uji	30	10	10	10

## 2. Masukkan Citra

Setelah pelatihan dan pengujian data, diambil 150 citra jeruk Medan yaitu warna kuning muda matang, warna hijau kekuningan setengah matang dan warna lebih kuning dan hijau muda. Mulailah dengan menyisipkan gambar buah jeruk Medan dalam format .jpg

## 3. Hitung RGB

Pada tahapan ini masing-masing citra di hitung nilai RGB-nya dimana masing-masing dari citra memiliki nilai RGB-nya sendiri-sendiri. Kemudian dilakukan perhitungan rata – rata pada setiap dasar warnanya.

## 4. Metode KNN

Kemudian itu dilakukan pengelompokan berdasarkan jarak terpendek, sehingga dapat dilakukan identifikasi kematangan jeruk Medan berdasarkan RGB, dan identifikasi kematangan jeruk Medan berdasarkan warna kulit menggunakan metode KNN berbasis RGB.

## 5. Pengujian

Tujuan dilakukannya uji program adalah melakukan tes kinerja program dari hasil penelitian dan menentukan tindakan apa yang perlu diambil secara cepat dan tepat Foto jeruk Medan. Penguji melakukan pemeriksaan melalui sistem operasi langsung. Sistem diujikan pada beberapa jeruk Medan yang dipilih secara acak untuk setiap pengujian. Pengujian diawali dengan mengidentifikasi jumlah kematangan dari setiap data dengan 3 warna Jeruk Medan yaitu kuning muda didefinisikan matang, kuning hijau untuk set matang dan hijau untuk mentah.

### 3.2 Preprocessing

Dalam tahapan preprocessing pada penelitian ini adalah berisi perubahan terhadap citra gambar Jeruk Medan, tujuan dilakukan *preprocessing* ini adalah untuk meningkatkan tingkat akurasi dari dataset dan memaksimalkan hasil dari penelitian. Adapun prosesnya adalah sebagai berikut :

#### 1. *Re-size* citra Jeruk Medan

Pada tahap ini citra gambar yang sudah diambil dari sudut pengambilan yang sama akan tetapi masih memiliki hasil dengan *size* yang berbeda jadi untuk itu akan dilakukan *resize* gambar dengan ukuran yang sama, baik gambar dengan bentuk *horizontal* maupun *vertical* akan dijadikan satu ukuran yang sama.

#### 2. Peningkatan kualitas citra gambar Jeruk Medan

Untuk melakukan peningkatan kualitas cita adalah dengan meningkatkan *brightness* dari gambar yang terlihat lebih gelap dari yang lain dikarenakan setiap pengambilan memiliki rentang waktu berbeda dalam pengambilan untuk itu tahap ini harus dilakukan agar memperoleh hasil yang lebih baik. Dalam tahap



peningkatan *brightness* tahapan yang dilakukan adalah dengan meningkatkan setiap nilai matrix yang terkandung dalam suatu citra, dengan cara meningkatkan nilai citra menjadi lebih tinggi maka *brightness* dari suatu citra juga akan meningkat, yang mana rentang nilai dari ukuran matrix pada citra adalah 0 sampai dengan 255, dengan semakin tinggi nilainya, maka tingkat *brightness* dari suatu citra akan meningkat, begitu pula sebaliknya jika semakin rendah nilai suatu matrix pada citra.

### 3. Seleksi are Jeruk Medan

Pada tahap ini melakukan pemotongan gambar karena yang diperlukan hanya area buah Jeruk Medan untuk itu pada area yang menggunakan background putih memiliki nilai pixel 1 akan dihapuskan/dihilangkan sehingga akan menjadi background hitam yang memiliki nilai pixel 0.

### 3.3 Hitung RGB

Setiap piksel pada gambar digital memiliki tiga nilai intensitas warna, yaitu nilai intensitas merah (R), hijau (G), dan biru (B). Rata-rata RGB pada suatu gambar dihitung dengan menambahkan nilai R, G, dan B untuk semua piksel pada gambar, kemudian dibagi dengan jumlah piksel pada gambar. Nilai rata-rata RGB yang dihasilkan ini dapat memberikan informasi mengenai warna dominan pada gambar, serta membantu dalam ekstraksi fitur dan analisis citra.

Dituliskan dengan rumus sebagai berikut :

% % menghitung rata-rata nilai RGB

$R = \text{mean2}(\text{img}(:,:,1));$

$G = \text{mean2}(\text{img}(:,:,2));$

$B = \text{mean2}(\text{img}(:,:,3));$

### 3.4 Metode K- Nearest Neighbor (KNN)

Penerapan kode program metode k-nearest neighbor ditunjukkan pada Gambar 3.3 tersebut pada gambar tersebut memuat kode program fungsi proses yang ada pada tahap penerapan metode k- nearest neighbor.

```
%melakukan pelatihan menggunakan algoritma knn
Mdl = fitcknn(ciri_latih,target_latih,'NumNeighbors',9);

% membaca kelas keluaran hasil latih
hasil_latih = predict(Mdl,ciri_latih);

jumlah_benar = 0;
jumlah_data = size(ciri_latih,1);
] for k = 1:jumlah_data
    if isequal(hasil_latih{k},target_latih{k})
        jumlah_benar = jumlah_benar+1
    end
end
akurasi_pelatihan = jumlah_benar/jumlah_data*100
```

Gambar 3.2 Penerapan metode k- nearest neighbor

### 3.5 Pengujian

Tujuan melakukan uji pada program adalah untuk melakukan tes implementasi program dan untuk menentukan tindakan apa yang harus dilakukan secara cepat dan tepat. Citra buah Jeruk Medan Hitung nilai RGB lalu identifikasi dengan metode KNN Hasil deteksi citra menggunakan metode KNN, Penguji untuk memilih tingkat kematangan buah jeruk Medan. Penguji mengeksekusi pengujian langsung pada sistem kerja. Sistem diujikan pada beberapa jeruk Medan yang dipilih secara acak untuk setiap pengujian.

Pengujian diawali dengan menentukan jumlah jenis kematangan masing-masing dengan tiga warna Jeruk Medan yaitu kuning muda untuk matang, kuning hijau untuk setengah matang dan hijau untuk mentah. Ketika sistem identifikasi kematangan selesai, peneliti diharuskan untuk memasukkan tes identifikasi setiap tingkat intensitas warna untuk menentukan apakah buah sudah mateng, setengah matang, atau mentah, kemudian ditampilkan tes identifikasi pemrogram

dan system siap. Setelah model telah teruji dengan baik, selanjutnya dapat mengimplementasikan model tersebut ke dalam sebuah aplikasi sederhana menggunakan MATLAB App Designer atau GUI.

### 3.6 Metode Perancangan Alur Sistem

#### 3.6.1 Analisa Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan sebuah tahapan dimana sistem ini dianalisa tentang fungsi apa saja yang harus bisa dilakukan sistem ini dalam melakukan proses fungsional program, mulai dari input, proses klasifikasi, perhitungan prediksi, menampilkan output berupa nilai akurasi, sampai dengan unduh data set pada sistem ini. Berikut adalah penjelasan mengenai fungsi-fungsi tersebut :

##### A. Upload Citra

*Upload* citra adalah hal pertama yang harus bisa dilakukan oleh sistem ini nantinya, untuk melakukan *upload* citra, sistem ini setidaknya harus memiliki dua langkah, yaitu upload dari media penyimpanan yang sudah diambil datanya dari kamera atau device lain yang digunakan.

##### B. Histogram

Fungsi selanjutnya adalah menampilkan hasil *histogram* grafik yang menunjukkan seberapa sering tiap nilai intensitas piksel muncul di dalam citra. Histogram memungkinkan user untuk dengan mudah melihat distribusi intensitas piksel dalam citra dan memahami karakteristik citra secara lebih detail.

##### C. Melakukan Prediksi

Pada fungsi ini sistem bertugas untuk melakukan prediksi dari citra yang telah diambil bagian Jeruk Medan, dan dalam melakukan prediksi. Sistem ini akan melakukan pencarian tetangga terdekat terhadap citra yang akan diprediksi, dimana dalam mencari tetangga terdekat sistem ini akan menggunakan algoritma K- Nearest Neighbor.

#### D. Menampilkan Hasil Prediksi

Fungsi menampilkan hasil prediksi bertujuan untuk membuat user melihat hasil perhitungan yang telah dilakukan sistem ini, pada fungsi ini juga, user akan melihat berapa persentase tetangga terdekat dari setiap kelas yang dimiliki citra yang diprediksi.

### 3.6.2 Implementasi Sistem

Tahap Implementasi Sistem, tahap dimana menganalisa tools apa saja yang akan digunakan dalam penunjang pembuatan sistem ini, dan berikut adalah beberapa tools yang digunakan dalam sistem ini:

#### A. Photoshop

Photoshop adalah aplikasi yang digunakan editing gambar atau foto Software ini memiliki banyak fitur dan kemampuan untuk mengedit, memanipulasi, dan membuat gambar dengan hasil yang berkualitas tinggi. Photoshop memiliki antarmuka yang intuitif dan mudah digunakan, meskipun keahlian tertentu diperlukan untuk dapat menggunakan fitur-fitur yang lebih kompleks.

#### B. Matlab

Matlab sendiri di sini berfungsi sebagai tools utama dalam pembuatan program dan logic karena matlab sendiri di gunakan editor pembuatan program, matlab sendiri sangat mudah di gunakan karena tidak terlalu banyak referensi di google atau matlab mempunyai wikipediannya sendiri maka dari itu penulis menggunakan matlab sebagai pembuatan program.

#### C. *Fitcknn*

*fitcknn* adalah sebuah fungsi pada MATLAB yang digunakan untuk melatih model klasifikasi dengan metode *k-nearest neighbors* (KNN). KNN merupakan salah satu metode klasifikasi sederhana yang digunakan untuk melakukan klasifikasi data berdasarkan jarak dari data yang diberikan ke data yang sudah diketahui labelnya dalam ruang fitur.

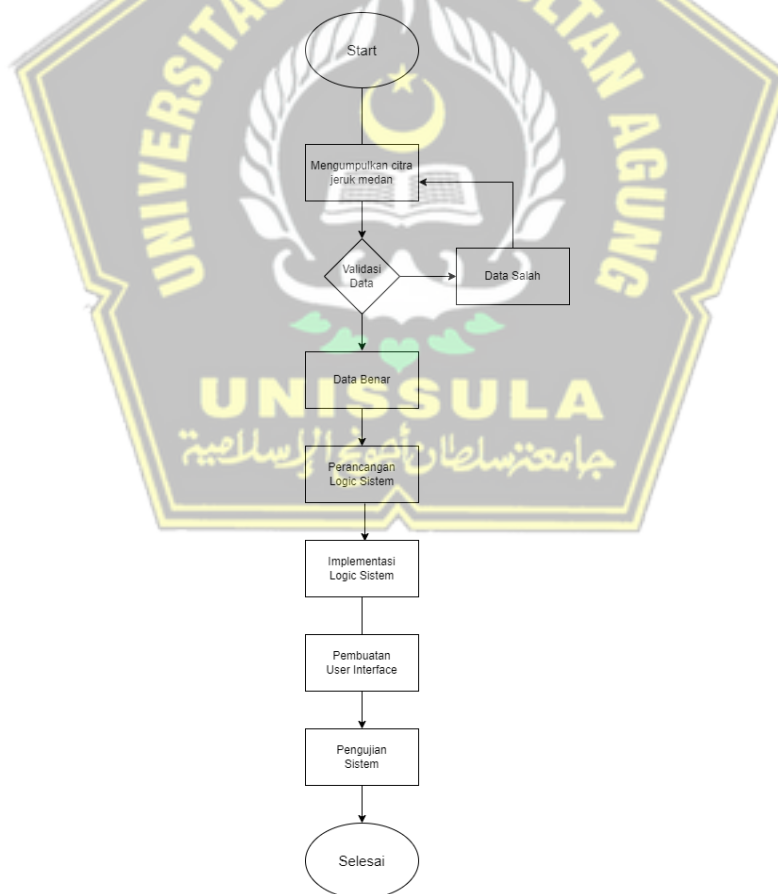
Dalam konteks penggunaan *fitcknn*, user dapat menggunakan fungsi ini untuk melatih model klasifikasi yang mampu memprediksi label dari data baru

berdasarkan data latih yang sudah diberi label. Dalam proses training, kita dapat menentukan parameter-parameter seperti jumlah tetangga terdekat ( $K$ ), jenis metrik jarak yang digunakan, dan sebagainya.

Setelah model dilatih menggunakan data latih, kita dapat menggunakannya untuk melakukan klasifikasi data baru. Hal ini dilakukan dengan menghitung jarak antara data baru dan data latih, dan kemudian memilih  $K$  tetangga terdekat untuk membuat prediksi label untuk data baru tersebut.

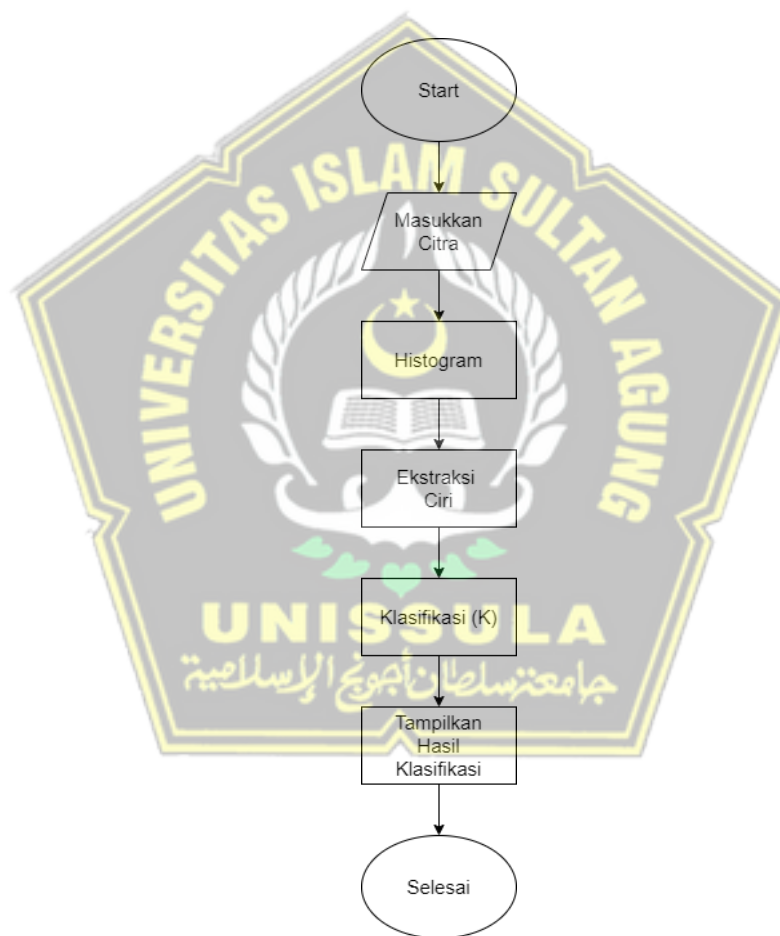
### 3.6.3 Analisis Alur Sistem

Pada analisis alur sistem, akan dibuat sebuah flowchart yang menunjukkan alur perancangan dan sekaligus alur kerja dari sistem ini, dimana flowchart dari alur perancangan ini dapat dilihat pada gambar 3.6



Gambar 3.3 Perancangan Sistem

Pada Gambar 3.6 diperlihatkan urutan dalam perancangan sistem dimana pada tahap pertama ada mengumpulkan citra data mata dari berbagai sumber seperti internet, buku, jurnal, selanjutnya adalah melakukan validasi data dengan seorang petani ternama, jika data salah maka akan dilakukan pengumpulan data sekali lagi, dan jika data sudah benar, maka akan dilakukan perancangan alur sistem dan dilanjutkan kedalam implementasi coding dan selanjutnya adalah pembuatan user interface, dan yang terakhir adalah pengujian sistem.



Gambar 3.4 Alur Sistem

Pada Gambar 3.4 adalah flowchart dari perancangan sistem, alur dari penggunaan sistem ini nantinya akan diawali dengan user memulai menggunakan device yang akan mereka gunakan, dan dalam penelitian ini, penulis



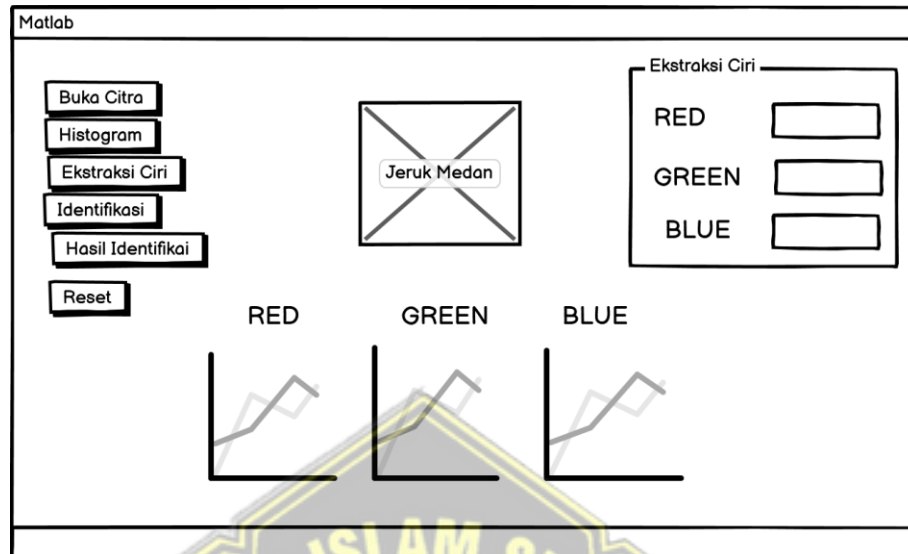
menggunakan laptop sebagai device utama, pada bagian awal dari sistem ini, user diharuskan membuka sistem ini, saat membuka diperlukan waktu beberapa saat agar sistem benar-benar siap digunakan, dan setelah sistem telah berhasil dibuka, maka user diharuskan memasukkan citra Jeruk Medan yang akan dideteksi, setelah user memilih citra yang akan digunakan, maka selanjutnya adalah ambil bagian buah Jeruk Medan, dimana pada bagian alur ini, user diharuskan melakukan cropping area buah Jeruk Medan saja selanjutnya, yaitu setelah proses cropping selesai, maka user bisa menekan tombol “identifikasi”, untuk selanjutnya, sistem ini dapat melakukan prediksi dari hasil tipe Jeruk Medan termasuk Jeruk Medan matang, setengah matang atau belum matang, dan setelah hasil keluar, maka alur proses dari sistem ini telah selesai.

### **3.7 Perancangan Antarmuka**

Pada bagian perancangan antar muka adalah desain mockup yang akan dibuat dalam Sistem. Berikut adalah rancangan antarmuka dari Identifikasi kematangan Buah Jeruk Medan Menggunakan Metode K – Nearest Neighbor Berbasis RGB.

#### **1. Halaman Utama**

Halaman Utama yaitu, bagian utama dari sistem ini, karena penulis berfokus membuat sebuah sistem yang sederhana dan mudah digunakan, maka halaman utama, dijadikan sebuah tempat yang dapat menjalankan beberapa fungsi utama dari fungsi utama dari sistem ini, yaitu, mengambil gambar yang sudah di cropping, menampilkan histogram dan rgb serta menampilkan result hasil deteksi.



Gambar 3.5 Halaman Utama



## BAB IV

### HASIL DAN ANALISI PENELITIAN

#### 4.1 Cara Kerja Sistem

Dijelaskan di tahapan sebelumnya bahwa penelitian program akan diterangkan tentang bagaimana sistem ini bekerja megitu alur progres yang sudah dijalankan ini bekerja, mulai dari tahap *training* sampai pada tahap *testing*, pada bab ini akan dijelaskan secara lebih detail tentang sistem yang digunakan sebagai berikut ;

##### A. Pengambilan Citra Training

Pada Tahap ini, citra akan yang akan digunakan untuk melakukan training kedalam sistem akan diambil terlebih dahulu, dalam proses pengambilan citra, penulis melakukan sebuah fungsi *looping* atau bisa juga disebut perulangan, yang nantinya citra yang ada dalam lokasi yang digunakan akan diambil secara berurutan dengan menggunakan fungsi perulangan atau looping ini, yang mana batas akhir *looping* yang digunakan oleh penulis sudah ditentukan, yaitu data matang, setengah matang dan belum matang, seperti jumlah data yang telah ditentukan sebelumnya. Dan fungsi *looping* yang dilakukan.

Dimana fungsi looping ini menggunakan fungsi for dimana fungsi akan mengambil seluruh data training dari total citra Jeruk Medan yang di lakukan perulangan *looping* itu sendiri di mana di ambil dari keseluruhan citra training yang berjumlah 180 data.

##### B. Konversi Citra Menjadi RGB

Citra digital pada dasarnya adalah kumpulan pixsel yang disusun dalam matriks 2D atau 3D (RGB). Konversi citra ke format RGB umumnya dilakukan untuk citra-citra yang memiliki format lain, konversi ini dilakukan dengan cara memberikan nilai pada masing-masing komponen warna RGB (red, green, dan blue) pada setiap piksel dalam citra.

### C. Histogram

Pada tahap ini menjadikan RGB kedalam bentuk histogram grafik yang menunjukkan sebaran frekuensi suatu data numerik. Dalam konteks pengolahan citra, histogram biasanya digunakan untuk menunjukkan distribusi intensitas piksel dalam citra. Histogram citra adalah grafik yang menunjukkan seberapa sering tiap nilai intensitas piksel muncul di dalam citra. Histogram memungkinkan kita untuk dengan mudah melihat distribusi intensitas piksel dalam citra dan memahami karakteristik citra secara lebih detail.

### D. Pemberian *Class*

Memberikan label pada setiap return value berdasarkan kelas yang sudah ditentukan sebelumnya, yaitu kelas “jeruk\_matang”, kelas “jeruk\_setengah” dan “jeruk\_mentah”, yang nantinya setiap kelas ini akan digunakan untuk perbandingan nilai  $k$  dari dataset citra baru yang akan dimasukkan nantinya. Yang mana proses pemberian label baru akan di targetkan di masing-masing file uji training di mana total keseluruhan class ada tiga yaitu, jeruk matang setengah matang dan belum matang.

### E. Penyimpanan Data Training

Setelah mendapatkan nilai dari masing – masing rata-rata RGB di tambah class sebagai penanda akan di simpan di file bernama Mdl.mat agar pengguna user tidak perlu melakukan training data setiap pemanggilan atau menjalankan program.

## 4.2 User Interface Dan Penggunaan Sistem

Tampilan user atau bisa disebut dengan user interface, penting karena merupakan bagian yang sering dilihat dan diinteraksikan. berikut adalah tampilan dari user interface dan penggunaan sistem dari sistem berbasis desktop yang telah dibuat oleh peneliti:

### A. Halaman Utama

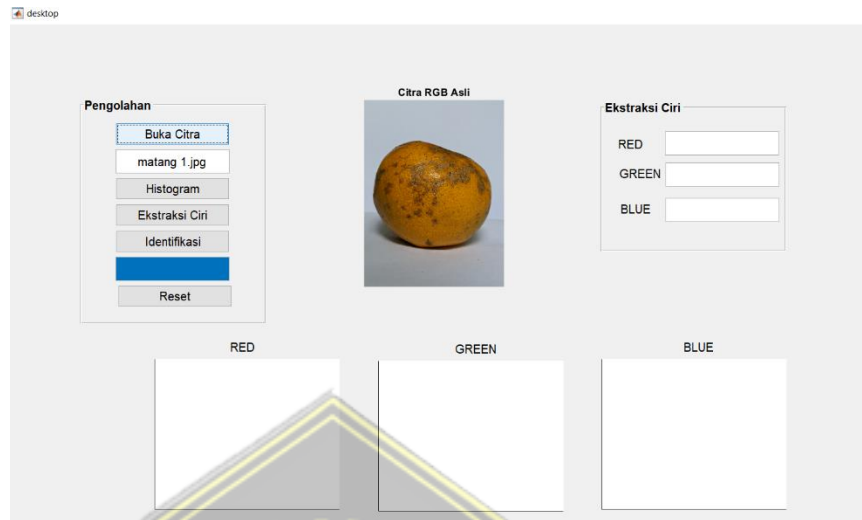
Halaman ini user akan melihat seluruh fitur utama dari sistem berbasis desktop ini, mulai dari bagian upload citra Jeruk, Histogram, melakukan prediksi, dan juga melihat dari hasil prediksi sistem ini, dan karena sistem ini berbasis desktop, Tampilan User Interface dari Sistem ini harus dibuat responsive agar bisa dibuka dengan baik disemua device yang mungkin digunakan.



Gambar 4.1 Halaman Utama

### B. Tampilan Browse File

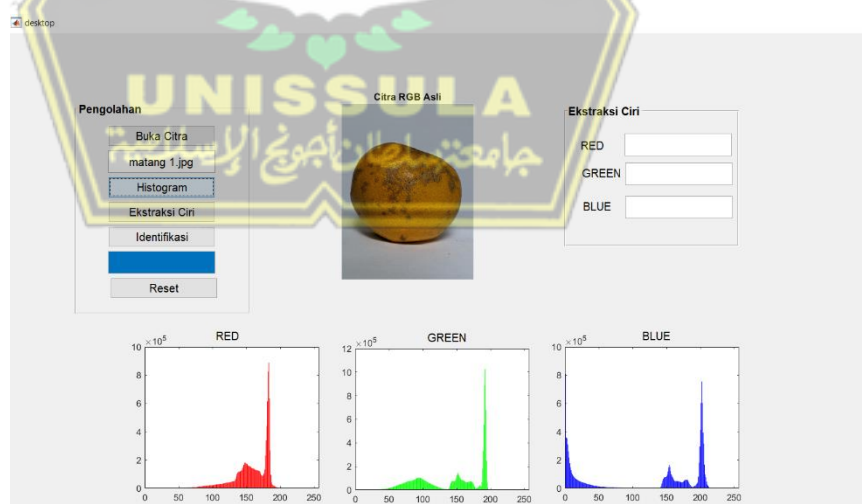
Tampilan ini adalah bagian dimana user dapat memilih atau mengambil foto mata mereka, dan setelah user mengambil atau memilih foto yang akan digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kematangan.



Gambar 4.2 Tampilan Buka Citra

### C. Tampilan Histogram

Setelah pemilihan data selanjutnya user dapat menampilkan histogram dari setiap ekstensi citra warna pada setiap distribusi intensitas piksel dalam citra. Histogram memungkinkan kita untuk dengan mudah melihat distribusi intensitas piksel dalam citra dan memahami karakteristik citra secara lebih detail.

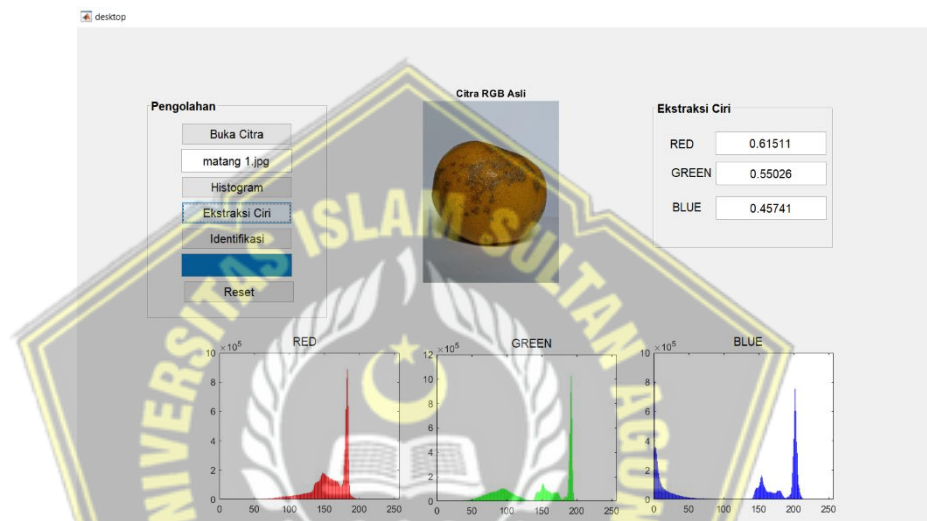


Gambar 4.3 Tampilan Histogram

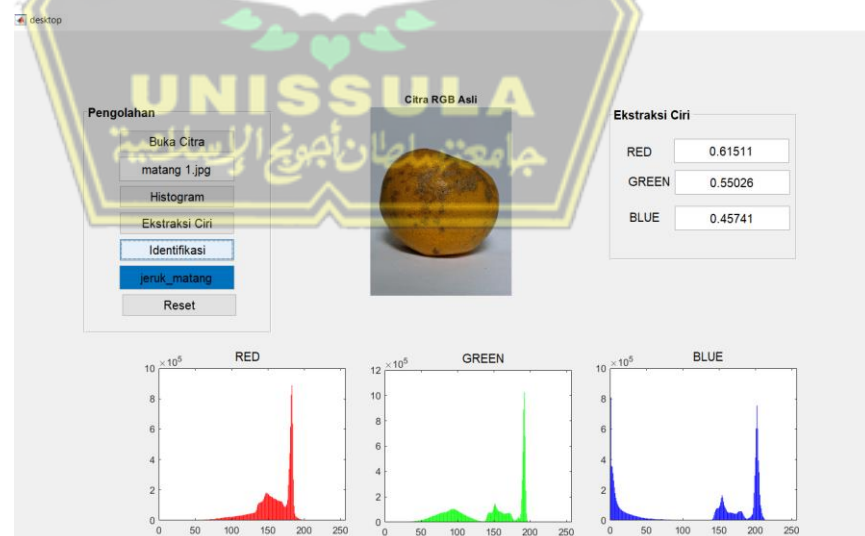


#### D. Tampilan Ekstraksi Ciri

Pada tampilan ini akan menampilkan hasil dari citra yang sudah dilakukan rata – rata dari RGB nya yang berguna untuk mengetahui nilai dari setiap pixelnya. Setelah melakukan ekstraksi ciri user akan melakukan klasifikasi atau prediksi citra tersebut akan masuk dalam kelas jeruk matang, setengah matang ataupun belum matang.



Gambar 4.4 Tampilan Ekstraksi Ciri



Gambar 4.5 Tampilan Hasil Identifikasi

Pada gambar 4.6 ini program akan menampilkan hasil akhir dari prosesing data image atau result di mana hasil citra jeruk yang di inputkan termasuk citra jeruk matang, setengah matang, atau belum matang di mana program akan mengambil menghitung menggunakan rumus *predict* di mana ini adalah *library* dimana kita hanya memanggilnya saja.

### 4.3 Analisa Dan Pengujian

Pada tahap Analisa dan Pengujian merupakan tahap dimana pengujian yang digunakan pada Pengujian black box digunakan dalam penelitian ini, pengujian black box merupakan metode pengujian perangkat lunak dengan tujuan menguji apakah sistem berjalan normal sesuai fungsi yang direncanakan, dalam black box testing memiliki beberapa macam jenis diantaranya, function testing, non function testing, dan regression testing. Untuk pengujian kali ini menggunakan jenis function testing yang mana akan dilakukan pengujian disetiap fungsi fitur yang terdapat pada sistem, hasil uji fungsional sistem ini terdapat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Pengujian Sistem

Skenario Pengujian	Kasus Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
<i>Upload Image</i>	Melakukan <i>Upload image</i> dari <i>storage</i>	Sesuai	Normal
Menampilkan histogram	melakukan <i>upload image</i> lalu menggunakan histogram yang ada di sistem.	Sesuai	Normal
testing citra jeruk matang	melakukan testing citra jeruk matang	Sesuai	Normal
testing citra jeruk setengah matang	melakukan testing citra jeruk seengah matang	Sesuai	Normal
testing citra jeruk belum matang	melakukan testing citra jeruk belum matang	Sesuai	Normal
<i>test feedback</i> hasil deteksi	mengecek hasil <i>output</i> deteksi pada <i>step-3</i>	Sesuai	Normal

#### 4.4 Analisa Accuracy

Analisis *accuracy* sistem, bertuju dilakukannya proses ini ialah untuk dapat menyimpulkan seberapa besar *accuracy* system yang telah dibuat ini, tahap uji akan menggunakan data training, yang mana berikut adalah pembagian dari data training dan data testing. Tahap ini merupakan bagian dari tahapan untuk mengetahui sejauh mana tingkat akurasi sistem yang telah dibuat.

Confusion matrix (atau dikenal juga dengan contingency table atau error matrix) adalah sebuah tabel yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja suatu model klasifikasi. Confusion matrix memuat informasi mengenai jumlah sampel yang diklasifikasikan ke dalam kelas tertentu oleh model, dan dapat digunakan untuk menghitung beberapa metrik evaluasi kinerja model klasifikasi, seperti akurasi, presisi, recall, F1-score, dan sebagainya.

Inti dari algoritma K-NN adalah perhitungan jarak (distance metric), karena pemilihan metrik jarak yang tepat akan mempengaruhi efisiensi algoritma tersebut dalam klasifikasi data. Beberapa teknik pengukuran data yang dapat digunakan dalam algoritma K-NN antara lain jarak Chebychev, jarak Euclidean, jarak Mahanobis, dan jarak Manhattan. (Margolang dkk., 2022).

Tabel 4.2 Hasil Keluaran Data Training dengan nilai  $K = 3$

	matang	mentah	setengah
matang	49	1	0
mentah	2	47	1
setengah	0	1	49

Tabel 4.3 Hasil Keluaran Data Training dengan nilai  $K = 5$

	matang	mentah	setengah
matang	45	5	0
mentah	3	46	1
setengah	0	1	49

Tabel 4.4 Hasil Keluaran Data Training dengan nilai  $K = 7$ 

	matang	mentah	setengah
matang	45	5	0
mentah	4	45	1
setengah	0	1	49

Tabel 4.5 Hasil Keluaran Data Training dengan nilai  $K = 9$ 

	matang	mentah	setengah
matang	45	5	0
mentah	6	42	2
setengah	1	1	48

Dari data training diatas yang telah dilakukan pengujian terhadap jumlah data benar dan juga accuracy maka akan lebih dijelaskan secara lebih mengenai accuracy yang sudah didapatkan yaitu  $K = 3$  memperoleh hasil 145 jumlah data benar dengan akurasi 96,6% selanjutnya  $K = 5$  memperoleh hasil 140 jumlah data benar dengan akurasi 93,3% selanjutnya  $K = 7$  memperoleh hasil 130 jumlah data benar dengan akurasi 92,6% selanjutnya  $K = 9$  memperoleh hasil 135 jumlah data benar dengan akurasi 90,0%.

Kemudian akan dilanjutkan dengan pengujian terhadap data testing yang sudah disediakan dari sisa dataset yang sudah dipergunakan untuk pengujian data training.

Tabel 4.6 Hasil Keluaran Data Testing dengan nilai  $K = 3$ 

	matang	mentah	setengah
matang	10	0	0
mentah	1	9	0
setengah	0	0	10

Tabel 4.7 Hasil Keluaran Data Testing dengan nilai  $K = 5$ 

	matang	mentah	setengah
matang	9	1	0
mentah	1	9	0
setengah	0	0	10

Tabel 4.8 Hasil Keluaran Data Testing dengan nilai  $K = 7$ 

	matang	mentah	setengah
matang	9	1	0
mentah	1	9	0
setengah	0	0	10

Tabel 4.9 Hasil Keluaran Data Testing dengan nilai  $K = 9$ 

	matang	mentah	setengah
matang	10	0	0
mentah	1	9	0
setengah	0	0	10

Setelah melakukan pengujian terhadap data testing maka akan dijelaskan mengenai jumlah data benar dan accuracy yang sudah didapatkan yaitu  $K = 3$  memperoleh hasil jumlah data benar 29 dengan akurasi 96,6% berikutnya  $K = 5$  memperoleh hasil jumlah data benar 28 dengan akurasi 93,6% berikutnya  $K = 7$  memperoleh hasil jumlah data benar 28 dengan akurasi 93,6% berikutnya  $K = 9$  memperoleh hasil jumlah data benar 29 dengan akurasi 96,6%.

#### 4.5 Pembahasan Hal Yang Mempengaruhi Akurasi

Pada tahap ini menjelaskan faktor-faktor apa saja yang mungkin mempengaruhi tinggi rendahnya hasil nilai akurasi pada pengujian yang telah dilakukan adalah pada saat melakukan pengambilan gambar hanya dengan sekali posisi dan saat melakukan preprocessing image adalah kunci utama untuk mendapatkan nilai akurasi yang tinggi.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

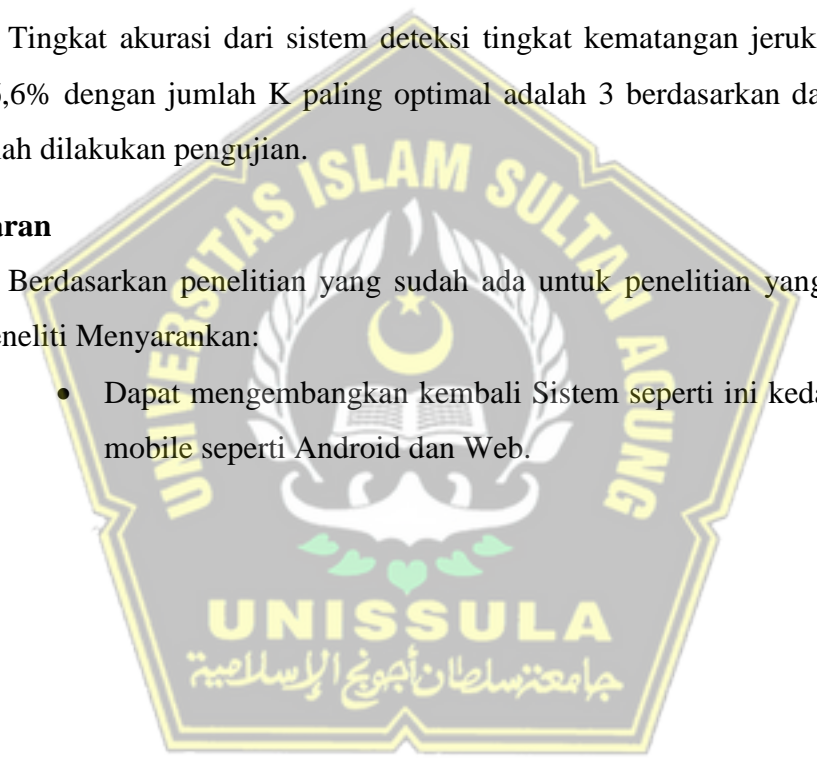
Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa mengidentifikasi tingkat kematangan buah Jeruk Medan menggunakan metode K- Nearest Neighbor berbasis RGB berhasil dalam melakukan identifikasi terhadap buah Jeruk Medan di setiap tingkat kematangan dengan data yang telah diuji.

Tingkat akurasi dari sistem deteksi tingkat kematangan jeruk ini mencapai 96,6% dengan jumlah K paling optimal adalah 3 berdasarkan data jeruk yang telah dilakukan pengujian.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan penelitian yang sudah ada untuk penelitian yang akan datang Peneliti Menyarankan:

- Dapat mengembangkan kembali Sistem seperti ini kedalam platform mobile seperti Android dan Web.





## DAFTAR PUSTAKA

- Dalimunthe, A. (2021). *Deteksi Kematangan Buah Manggis Berdasarkan Fitur Warna Citra Kulit Menggunakan Metode Transformasi Ruang Warna Hsv*.
- Hadi, H. P., & Rachmawanto, E. H. (2022). Analisa Fitur Ekstraksi Ciri Dan Warna Dalam Proses Klasifikasi Kematangan Buah Rambutan Berbasis K-Nearest Neighbor. *Skanika*, 5(2), 177–189. <https://doi.org/10.36080/skanika.v5i2.2944>
- Jatmika, S., & Purnamasari, D. (2014). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kematangan Buah Apel Dengan Menggunakan Metode Image Processing Berdasarkan Komposisi Warna. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 8(1), 51–58.
- Kurniawan, S. D., & Junaidi, T. (2022). *Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor Dengan Metode Hue Saturation Value Untuk Pendeteksi Kematangan Buah Jambu*. 541–547.
- Margolang, K. F., Siregar, M. M., Riyadi, S., & Situmorang, Z. (2022). Analisa Distance Metric Algoritma K-Nearest Neighbor Pada Klasifikasi Kredit Macet. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 3(2), 118–124. <https://doi.org/10.47065/josh.v3i2.1262>
- Mubarok, H., Murni, S., & Santoni, M. M. (2021). Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Tingkat Kematangan Tomat Berdasarkan Fitur Warna. *Senamika*, April, 773–782.
- Raysyah, S. R., Veri Arinal, & Dadang Iskandar Mulyana. (2021). Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Kopi Berdasarkan Deteksi Warna Menggunakan Metode Knn Dan Pca. *JSil (Jurnal Sistem Informasi)*, 8(2), 88–95. <https://doi.org/10.30656/jsii.v8i2.3638>
- Siagian, S., Ibnutama, K., & Mahyuni, R. (2022). *Implementasi Metode Ekstraksi Ciri Warna Untuk Mendeteksi Kematangan Buah Jeruk*. 1(November), 898–905.

- Sutarno, S., Fasilah, E., ... H. U.-A. R., & 2017, U. (2017). Rancang Bangun Mesin Pencampur Warna Berbasis Pengolahan Citra dan Euclidean Distance. *Seminar.Ilkom.Unsri.Ac.Id*, 3(1), 225–229.  
<http://seminar.ilkom.unsri.ac.id/index.php/ars/article/view/1751>
- Wibowo, A., Hermanto, D. M. C., Lestari, K. I., & Wijoyo, H. (2021). Deteksi Kematangan Buah Jambu Kristal Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Metode Transformasi Ruang Warna Hsv (Hue Saturation Value) Dan K-Nearest Neighbor. *INCODING: Journal of Informatics and Computer Science Engineering*, 1(2), 76–88. <https://doi.org/10.34007/incoding.v2i1.131>
- Yana, Y. E., & Nafi'iyah, N. (2021). Klasifikasi Jenis Pisang Berdasarkan Fitur Warna, Tekstur, Bentuk Citra Menggunakan SVM dan KNN. *RESEARCH : Journal of Computer, Information System & Technology Management*, 4(1), 28. <https://doi.org/10.25273/research.v4i1.6687>

