

**IDENTIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH CARICA DALAM  
PENGOLAHAN CITRA DIGITAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
TRANSFORMASI RUANG WARNA HSI**

**SKRIPSI**



Oleh :

**M. TSAQIF DANIYAL MAULA**

**2020503019**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS IBRAHIMY  
SITUBONDO**

**2024**

**HALAMAN JUDUL****IDENTIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH CARICA DALAM  
PENGOLAHAN CITRA DIGITAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
TRANSFORMASI RUANG WARNA HSI****SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan Program Sarjana (S-1) pada Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ibrahimy



Oleh :

**M. TSAQIF DANİYAL MAULA**

**2020503019**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS IBRAHIMY  
SITUBONDO**

**2024**

i

**PERYATAAN KEASLIAN TULISAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **M. Tsaqif Daniyal Maula**  
NPM/NIRM : 2020503019  
Program Studi : S-1 Teknologi Informasi  
Fakultas : Fakultas Sains dan Informasi

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa tugas akhir/skripsi ini secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya saya sendiri, kecuali pada bagian-bagian yang dirujuk sebagai sumber referensi dan disebut dalam daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa tugas akhir/skripsi ini hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Situbondo, 10 Mei 2024

Saya yang menyatakan,



**M. Tsaqif Daniyal Maula**  
**NPM: 2020503019**

**PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Nama : **M. TSAQIF DANIYAL MAULA**

NPM : 2020503019

Judul : **IDENTIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH CARICA  
DALAM PENGOLAHAN CITRA DIGITAL DENGAN  
MENGUNAKAN METODE *TRANSFORMASI* RUANG  
WARNA HSI**



Telah disetujui oleh :

Pembimbing I,

**Firman Santoso, M.Kom**

**NIDN : 0722129201**

Pembimbing II,

**Abd. Ghofur, M.Kom**

**NIDN : 0711088303**

**PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH CARICA DALAM  
PENGOLAHAN CITRA DIGITAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
TRANSFORMASI RUANG WARNA HSI**

**M. TSAQIF DANIYAL MAULA**  
**2020503019**

Telah dipertahankan di depan dewan penguji Sidang/Munaqasyah Skripsi pada hari Ahad Tanggal 30 Juni 2024 sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana (S.Kom) pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ibrahimiy.



Tim Penguji,

Ketua Sidang,

**Dr. Ach. Khumaidi, M.P**  
**NIDN: 0722049001**

Sekretaris Sidang,

**Uslan Hidayat, S.Kom**

Penguji I,

**Lukman Faqih Lidimillah, M.Kom**  
**NIDN: 0715099001**

Penguji II,

**Farihin Lazim, M. Tr. T**  
**NIDN: 0711099201**

Mergetahui  
Dekan,

**Abd. Ghofur, M.kom**  
**NIDN : 0711088303**

## MOTTO

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرَجُ مِنْهُ حَبًّا مُمْتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنْ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَلِكَُمْ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾ (سورة الانعام)

Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.(Q.S. Al-An'am ayat 99).[1]



## KATA PERSEMBAHAN

Dengan segala puji Syukur kepada Allah SWT dan atas dukungan dan do'a dari orang tercinta, akhirnya Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan Bahagia Saya ucapkan rasa Syukur dan terima kasih kepada :

1. Allah SWT. Karena hanya atas izin dan karunianya lah maka skripsi ini dapat di buat dan selesai pada waktunya.
2. Ayah dan Ibu tercinta terimakasih atas dukungan dan pengorbanannya sungguh cinta kasih ayah dan ibu yang tulus, doa serta kasih sayangnya tak akan pernah lupakan.
3. Untuk seluruh keluargaku dan saudaraku terima kasih doa dan dukungannya yang selalu memberikan support pada saya selama ini.
4. Sahabat-sahabat yang selalu ada dalam keadaan suka maupun duka.
5. Buat kekasih hati yang selalu mendukungku dalam kelancaran skripsi ini, terimakasih atas dukungannya yang tulus dan Support yang tak terlupakan.
6. Semua orang yang tidak bisa saya sebut satu persatu Namanya yang telah mendukung saya sepenuhnya sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi dengan sebaik baiknya.

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur peneliti sampaikan kepada Allah SWT, karena atas Rahmat dan Hidayah-Nya, perencanaan, pelaksanaan dan penyelesaian tugas akhir/skripsi dengan judul “ Identifikasi Tingkat Kematangan Buah Carica Dalam Pengolahan Citra Digital Dengan Menggunakan Metode *Transformasi* Ruang Warna HSI ” sebagai salah satu syarat penyelesaian program diploma/sarjana dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.

Kesuksesan ini dapat peneliti peroleh karena dukungan beberapa pihak. Peneliti menyampaikan terima kasih kepada :

1. KHR. Ach. Azaim Ibrahimi, M.H.I selaku Pengasuh Pondok Pesantren Salafiyah Syafi'iyah Sukorejo.
2. KH. Ach Fadlail, S.H., M.H selaku Rektor Universitas Ibrahimi.
3. Abd. Ghofur, M.Kom selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi dan sekaligus Pembimbing 2
4. Firman Santoso, M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknologi Informasi dan sekaligus Pembimbing 1
5. Ahmad Fauzi, S.H.I, selaku kepala desa Batur Kec. Batur Kab. Banjarnegara yang telah memberikan izin untuk penelitian di desa Batur.
5. Ani Rustati, selaku pengelola buah Carica Al-Jabal yang telah memberikan izin penelitian di tempat rumah produksi yang dikelola.
6. Seluruh Dosen Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan kami ilmu sehingga sampai pada masa Tugas Akhir ( Skripsi ) saat ini.

Semoga semua amal baik yang telah diberikan oleh Bapak/Ibu kepada peneliti mendapat balasan yang sebaik mungkin dari Allah SWT, Aamiin.

**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERYATAAN KEASLIAN TULISAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>iii</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR RUMUS.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR SEGMENT PROGRAM.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Identifikasi Masalah.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Rumusan Masalah.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Batasan Masalah.....</b>	<b>4</b>
<b>1.5 Tujuan Penelitian.....</b>	<b>4</b>
<b>1.6 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>4</b>
<b>1.7 Metode Penelitian .....</b>	<b>5</b>
<b>1.7.1 Jenis Penelitian .....</b>	<b>5</b>
<b>1.7.2 Teknik Pengumpulan Data .....</b>	<b>5</b>
<b>1.7.3 Metode Pengembangan Sistem.....</b>	<b>6</b>
<b>1.8 Sistematika Penulisan.....</b>	<b>8</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Penelitian Terdahulu .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 Landasan Teori .....</b>	<b>16</b>
<b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>29</b>
<b>3.1 Pengumpulan Data .....</b>	<b>29</b>

3.2 <i>Pre-Processing</i> .....	29
3.3 Variabel Penelitian.....	30
3.4 Alur Diagram Penelitian .....	31
3.5 <i>Transformasi HSI</i> .....	33
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM .....</b>	<b>34</b>
4.1 Hasil Dan Pembahasan .....	34
4.1.1 Proses Dan Hasil <i>Pre-Processing</i> .....	34
4.1.2 Proses Dan Hasil <i>Training Data</i> .....	40
4.1.3 Proses Dan Hasil Pengujian Buah Carica .....	44
4.1.4 <i>Import Data</i> .....	58
4.2 Segmen Program.....	59
4.2.1 Segmen Program <i>Pre-Processing</i> .....	59
4.2.2 Segmen Program <i>Train Data</i> .....	61
4.2.3 Segmen Program Pengujian .....	62
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>64</b>
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran .....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>66</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>68</b>
A. Surat Tugas Penelitian.....	68
B. Surat Sudah Meneliti.....	70
C. Surat Wawancara .....	71
D. Kartu Bimbingan TA/Skripsi .....	73
E. Dataset Citra.....	74

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Flowchart.....	25
Tabel 3. 1 Tabel Variabel Citra Buah Carica .....	30
Tabel 4. 1 Proses Pembacaan Pre-Processing .....	37
Tabel 4. 2 Hasil Train Data .....	42
Tabel 4. 3 Hasil <i>Testing</i> Citra Matang.....	55
Tabel 4. 4 Hasil Testing Citra Mengkal.....	56
Tabel 4. 5 Hasil Testing Citra Mentah.....	57



**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2. 1 Citra Warna RGB .....	19
Gambar 2. 2 Representasi Ruang Warna HSI .....	24
Gambar 4. 1 Citra Sebelum Pre-Processing .....	35
Gambar 4. 2 Tampilan Awal Aplikasi Matlab.....	36
Gambar 4. 3 Tampilan Aplikasi Saat Melakukan Proses Pre-Processing.....	36
Gambar 4. 4 Tampilan Aplikasi Saat Selesai Proses Pre-Processing .....	39
Gambar 4. 5 Hasil Pre-Processing.....	39
Gambar 4. 6 Tampilan Awal Aplikasi Matlab.....	40
Gambar 4. 7 Tampilan Aplikasi Saat Melakukan Proses Train Data .....	41
Gambar 4. 8 Tampilan Aplikasi Saat Selesai Proses Train Data .....	42
Gambar 4. 9 Pengujian Citra Matang 11.jpg .....	44
Gambar 4. 10 Pengujian Citra Matang 12.jpg .....	45
Gambar 4. 11 Pengujian Citra Matang 13.jpg .....	45
Gambar 4. 12 Pengujian Citra Matang 14.jpg .....	46
Gambar 4. 13 Pengujian Citra Matang 15.jpg .....	47
Gambar 4. 14 Pengujian Citra Mengkal 11.jpg .....	48
Gambar 4. 15 Pengujian Citra Mengkal 12.jpg .....	48
Gambar 4. 16 Pengujian Citra Mengkal 13.jpg .....	49
Gambar 4. 17 Pengujian Citra Mengkal 24.jpg .....	50
Gambar 4. 18 Pengujian Citra Mengkal 25.jpg .....	50
Gambar 4. 19 Pengujian Citra Mentah 11.jpg .....	51
Gambar 4. 20 Pengujian Citra Mentah 12.jpg .....	52
Gambar 4. 21 Pengujian Citra Mentah 13.jpg .....	53
Gambar 4. 22 Pengujian Citra Mentah 14.jpg .....	53
Gambar 4. 23 Pengujian Citra Mentah 15.jpg .....	54
Gambar 4. 24 Import Data .....	59

**DAFTAR RUMUS**

3. 1 Rumus H .....	33
3. 2 Rumus S.....	33
3. 3 Rumus I.....	33
4. 1.Rumus Data Benar.....	58
4. 2 Hasil Akurasi Data Benar.....	58
4. 3 Rumus Data Salah.....	58
4. 4 Hasil Akurasi Data Salah.....	58



## DAFTAR SEGMENT PROGRAM

Segmen Program 4. 1 Pre-Processing .....	60
Segmen Program 4. 2 Train Data .....	61
Segmen Program 4. 3 Pengujian Tingkat Kematangan Buah Carica.....	62
Segmen Program 4. 4 Import Data.....	64



## ABSTRAK

M. Tsaqif Daniyal Maula. 2024. **Identifikasi Tingkat Kematangan Buah Carica Dalam Pengolahan Citra Digital Dengan Menggunakan Metode Transformasi Ruang Warna HSI**. Skripsi, Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Ibrahimi. Pembimbing (I) Firman Santoso, M.Kom., (II) Abd. Ghofur, M.Kom.

Buah carica merupakan buah yang jarang ditemui, buah ini hanya terdapat di pegunungan Dieng yaitu Kawasan Wonosobo-Banjarnegara. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan identifikasi tingkat kematangan buah carica menggunakan transformasi ruang warna HSI dilakukan guna untuk memperoleh informasi yang lebih baik tentang tingkat kematangan buah dalam melakukan pemilihan buah yang akan diolah. Pada proses identifikasi kematangan buah carica menggunakan 90 dataset. Adapun 90 dataset ini terbagi dari 3 kategori yaitu, 30 matang, 30 mengkal, dan 30 mentah. Kemudian, dari 90 dataset dibagi menjadi 30 data training dan 60 data testing. Hasil dari identifikasi menunjukkan 57 benar dari 60 dataset testing dengan menunjukkan akurasi 95%.

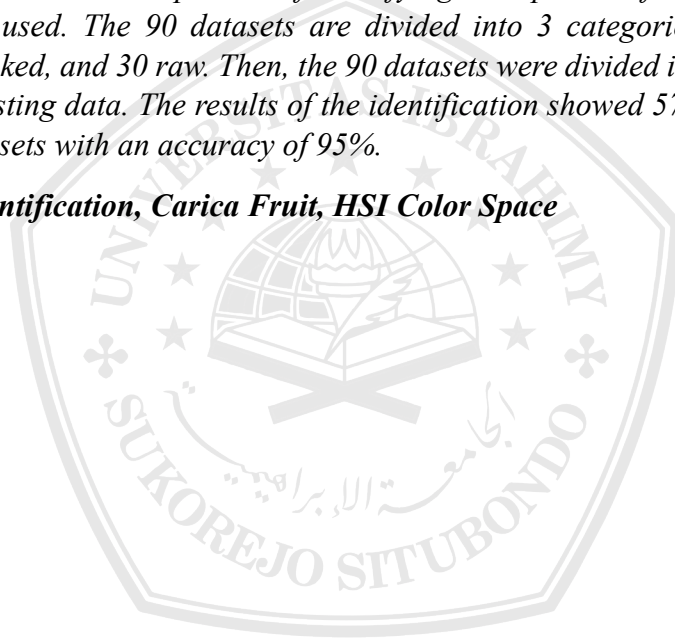
**Kata Kunci : Identifikasi, Buah Carica, HSI**

## ABSTRACT

M. Tsaqif Daniyal Maula. 2024. *Identification of Carica Fruit Ripe Levels in Digital Image Processing Using the HSI Color Space Transformation Method*. Thesis, Information Technology Study Program, Ibrahimy University. Supervisor (I) Firman Santoso, M.Kom., (II) Abd. Ghofur, M. Kom.

*Carica fruit is a fruit that is rarely found, this fruit is only found in the Dieng mountains, namely the Wonosobo-Banjarnegara area. This research aims to identify the level of maturity of carica fruit using HSI color space transformation in order to obtain better information about the level of fruit maturity in selecting fruit to be processed. In the process of identifying the ripeness of Carica fruit, 90 datasets were used. The 90 datasets are divided into 3 categories, namely, 30 cooked, 30 cooked, and 30 raw. Then, the 90 datasets were divided into 30 training data and 60 testing data. The results of the identification showed 57 correct out of 60 testing datasets with an accuracy of 95%.*

**Keywords:** *Identification, Carica Fruit, HSI Color Space*



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Pepaya merupakan tanaman Amerika Tengah yang terkenal dan sangat banyak ditemukan di Pasifik Selatan dan daerah tropis lainnya. Buah pepaya juga dapat tumbuh di lingkungan basah maupun kering, terutama di daerah tropis, mulai dari dataran rendah hingga pegunungan. Buah pepaya mempunyai nilai jual yang tinggi sebagai barang komersial karena mengandung nutrisi dan senyawa yang penting bagi tubuh.[2]

Buah Pepaya memiliki banyak varian salah satunya buah carica/pepaya gunung yang diminati oleh semua lapisan masyarakat. Buah Carica merupakan buah khas dataran tinggi dan hanya dapat ditemukan di sana saat cuaca dingin dan udara tidak terlalu lembab. Buah ini banyak mengandung Vitamin C dan E yang baik untuk kesehatan kulit, serta tinggi serat yang dapat melancarkan pencernaan. Buah Carica mempunyai tekstur yang kenyal, aroma segar yang kuat, rasa manis dan asam, serta bagian kulitnya banyak mengandung getah sehingga perlu dilakukan pengolahan. Masyarakat setempat kerap mengolah buah carica menjadi keripik, manisan, sirup, dodol, dan selai dan menjadikannya sebagai usaha bisnis yang sukses bagi individu yang bekerja dari rumah atau dalam kelompok yang tergabung dalam UMKM. [3]

Buah carica selama ini ketika mau diolah oleh pengelola rumah produksi al-jabal untuk diidentifikasi dengan menggunakan teknik analisis warna kulit secara visual dalam menentukan tingkat kematangan dengan segala keterbatasannya. Selama prosedur identifikasi ini, Kekurangannya antara lain persepsi yang berbeda-

beda. Selain itu, Perbedaan fase perkembangan, buah carica sulit dikenali dengan mata telanjang dan sering kali tidak sesuai apa yang dilihat.

Pada penelitian sebelumnya, *transformasi* ruang warna HSI telah digunakan dalam menentukan tingkat kematangan buah yang termuat pada jurnal yang berjudul ” Klasifikasi Kematangan Pada Buah Mangga Garifta Merah dengan *Transformasi* Ruang Warna HSI ”. Pada penelitian ini metode *transformasi* ruang warna HSI sangat membantu dalam menentukan tingkat kematangan buah hingga menghasilkan akurasi 80%, sehingga metode ini sangat cocok digunakan oleh peneliti dalam melakukan penelitian.[4]

Selain pada jurnal ” Klasifikasi Kematangan Pada Buah Mangga Garifta Merah dengan Transformasi Ruang Warna HSI ”, *transformasi* ruang warna HSI juga digunakan sebagai metode dalam melakukan penelitian yang terdapat pada jurnal lain. *Transformasi* ruang warna HSI juga sangat membantu dalam menentukan kualitas buah dengan deteksi tingkat kematangan yang dilakukan, sebagaimana yang termuat dalam sebuah jurnal yang berjudul ” *Implementasi* Metode HSI pada *Transformasi* Ruang Warna Dalam Mendeteksi Kematangan Buah Mangga Udang” yang diteliti oleh Yuni Franciska Br Tarigan dkk. Pada penelitian ini, implementasi menggunakan metode *transformasi* ruang warna HSI dapat memberikan informasi yang baik. Oleh karena itu, metode *transformasi* sangat cocok digunakan dalam penelitian ini.[5]

Berdasarkan hal tersebut diperlukan suatu Teknologi yang dapat menjamin atau menentukan kematangan buah carica. Pada uraian 2 jurnal diatas metode *transformasi* ruang warna HSI cocok digunakan untuk menentukan tingkat

kematangan buah carica dengan melalui pengolahan citra digital (*digital image processing*) untuk menghasilkan data yang sesuai. Citra buah carica yang telah diuji akan memberikan informasi yang dibutuhkan atau dapat diterima, yang kemudian dapat dibandingkan untuk menemukan cara yang lebih baik dalam melakukannya.

Berdasarkan konteks permasalahannya, topik "Identifikasi Tingkat Kematangan Buah Carica Dalam Pengolahan Citra Digital Dengan Menggunakan Metode *Transformasi* Ruang Warna HSI" dipilih sebagai proyek penelitian terakhir untuk menyelesaikan masalah yang ada dengan berbagai pendekatan.

### **1.2 Identifikasi Masalah**

Mengingat latar belakang di atas, ditemukan permasalahan dalam penelitian ini, yaitu:

- a. identifikasi yang kurang maksimal oleh pengelola rumah produksi al-jabal dalam menentukan tingkat kematangan buah carica karena perbedaan persepsi.
- b. Sulitnya mengidentifikasi buah carica dengan mata telanjang dikarenakan perbedaan fase perkembangan.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah penelitian yang didapat berdasarkan identifikasi masalah dan uraian latar belakang adalah sebagai berikut:

- a. Merancang dan membuat perangkat lunak yang dapat mengetahui tingkat kematangan buah carica.
- b. Seberapa akurat pendekatan metode *transformasi* ruang warna HSI dalam menentukan tingkat kematangan buah carica.

#### 1.4 Batasan Masalah

Pentingnya untuk membatasi permasalahan ini, dengan beragamnya faktor yang mendasari pembuatan laporan tugas akhir ini, peneliti memberi batasan masalah sebagai berikut:

- a. Penelitian ini tertuju untuk mengetahui tingkat kematangan buah carica.
- b. Citra mentah, mengkal, dan matang adalah jenis citra yang diidentifikasi untuk menentukan kriteria tingkat kematangan.

#### 1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang di atas, tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Merancang dan membuat perangkat lunak untuk menentukan tingkat kematangan buah carica dengan memanfaatkan proses pengolahan citra digital.
- b. Mengukur keakuratan melalui pendekatan metode *transformasi* ruang warna HSI dalam menentukan tingkat kematangan buah carica.

#### 1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- a. Bagi Peneliti

Peneliti dapat langsung memanfaatkan informasi yang diperolehnya selama kuliah berkat pengalaman berharga yang diberikan oleh penelitian ini.

- b. Bagi Pengelola Rumah Produksi Al-Jabal

Semoga adanya sistem ini pengelola rumah produksi dan siapapun dapat merasakan manfaat terutama dalam menentukan tingkat kematangan pada buah carica.

## 1.7 Metode Penelitian

### 1.7.1 Jenis Penelitian

#### a. Data Kuantitatif

Data kuantitatif merupakan data yang mendekati dan mencirikan sesuatu. Jenis data ini dikumpulkan melalui kuesioner, teknik observasi, dan teknik lainnya yang digunakan untuk mengumpulkan informasi semacam ini.

### 1.7.2 Teknik Pengumpulan Data

#### a. Pengumpulan Data dan Analisis Sistem

Pengumpulan data dan analisis sistem dilakukan dengan pendekatan survei. Selanjutnya diperoleh dari data yang dikumpulkan berupa foto-foto dengan menggunakan *Smartphone* Samsung Galaxy M20 dengan kamera belakang 13 MP dengan ukuran citra 4128 x 3096 pixel, yang kemudian diteliti untuk dijadikan sumber data dan diterapkan pada program yang dikembangkan.

#### b. Wawancara

Adalah proses interaksi antara peneliti dan responden yang ingin mendapatkan data secara langsung dari sumbernya. Proses wawancara dapat dilakukan baik secara tatap muka maupun melalui komunikasi jarak jauh. Dalam wawancara, seorang peneliti biasanya memiliki daftar pertanyaan yang telah disusun sebelumnya, namun juga fleksibel untuk mengajukan pertanyaan tambahan berdasarkan respons dari responden. Tujuan wawancara adalah untuk mendapatkan wawasan mendalam tentang sudut pandang, pengalaman, dan pemikiran responden terkait topik yang diteliti.

### c. Observasi

Observasi melibatkan melihat objek atau fenomena yang diteliti secara langsung. Seorang peneliti biasanya mencatat detail tentang perilaku, interaksi, atau karakteristik dari subjek penelitian tanpa mempengaruhinya secara langsung. Observasi dapat dilakukan dalam berbagai konteks, termasuk di lapangan atau dalam pengaturan laboratorium. Metode ini sering digunakan dalam studi tentang perilaku manusia, dinamika sosial, atau fenomena alam.

### d. Studi Pustaka

Peneliti menambahkan teknik pengumpulan data melalui studi kepustakaan dengan cara menggali informasi dari publikasi yang berkaitan dengan penulisan, serta mencari data dan informasi dari jurnal dan lain-lain sebagai bahan referensi, untuk menambah literatur yang berkaitan dengan penelitian.

Studi literatur juga melibatkan analisis dan sintesis sumber-sumber tertulis yang relevan dengan topik penelitian. Sumber-sumber tersebut bisa berupa buku, jurnal ilmiah, makalah konferensi, laporan riset, atau dokumen lainnya. Dalam studi literatur, peneliti mengeksplorasi dan mengevaluasi kumpulan pengetahuan yang telah ada tentang topik yang diteliti. Tujuan dari studi literatur adalah untuk memahami kerangka teoritis yang ada, menemukan kesenjangan pengetahuan, atau mendukung temuan dari penelitian yang sedang dilakukan.

### 1.7.3 Metode Pengembangan Sistem

Pendekatan *waterfall* diterapkan dalam penelitian ini oleh penulis. *Waterfall* adalah model yang sederhana dengan aliran sistem linier. Penulis menggunakan pendekatan *Waterfall*, yang mempunyai tahapan sebagai berikut:

a. *Requirement Analysis*

Menganalisis atau mengumpulkan informasi tentang sistem yang akan dikembangkan merupakan proses pengumpulan kebutuhan. Perangkat lunak yang diantisipasi konsumen harus diketahui dan dipahami oleh pengembang saat ini.

Metode pengumpulan data dapat dilakukan melalui percakapan, observasi, survei, dan wawancara. Informasi yang dikumpulkan kemudian diolah dan dievaluasi untuk menghasilkan rincian komprehensif tentang kebutuhan pengguna terhadap program yang akan dibuat.

b. *System and Software Design*

Untuk menetapkan keseluruhan arsitektur sistem perangkat lunak yang akan dihasilkan, pengembang pada tahap ini mempersiapkan kebutuhan perangkat keras dengan menganalisis informasi mengenai spesifikasi kebutuhan pengguna. Perencanaan desain dilakukan dalam upaya memberikan konsep umum tentang apa yang harus dilakukan.

c. *Implementation and Unit Testing*

Tahapan pemrograman meliputi pengujian unit dan implementasi. Pada tahap ini, pemrograman yang akan digunakan untuk membuat perangkat lunak akan dilakukan terlebih dahulu proses pengujian dan pemeriksaan apakah pemrograman yang dihasilkan selama fase ini memenuhi standar yang dimaksudkan atau tidak.

#### d. *Integration & Testing*

Semua program (unit) kecil yang dibuat dan diuji pada tahap sebelumnya, kini akan diintegrasikan ke dalam sistem secara keseluruhan bila diperlukan (*optional*). Sebelum sistem diperbaiki, dilakukan verifikasi dan pengujian sistem untuk memverifikasi apakah program memenuhi kebutuhan pengguna atau terdapat kekurangan pada sistem.

#### e. *Operation & Maintenance*

Tahap ini merupakan tahapan terakhir dari metode *Waterfall*. Orang-orang yang akan menggunakan suatu program akan mengelola dan memelihara. Pemeliharaan aplikasi mencakup perbaikan masalah atau kesalahan apa pun dalam aplikasi, meningkatkan kinerja aplikasi, memperkenalkan program (unit) kecil baru untuk pengembangan aplikasi, dan memodifikasi sistem untuk memenuhi harapan pengguna.

### 1.8 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan skripsi ini, proses penulisan hasil penelitian penulis membaginya dalam lima bab dengan maksud mempermudah dan memperjelas tujuan dari bab yang akan dibahas. Penyajian skripsi ini secara singkat akan diuraikan sebagai berikut :

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

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat penulisan, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

**BAB II : TINJAUAN PUSTAKA DAN KAJIAN TEORI**

Pada bab ini dibahas tentang tinjauan penelitian terdahulu serta definisi-definisi yang berkaitan dengan permasalahan yang sedang dibahas.

**BAB III : ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

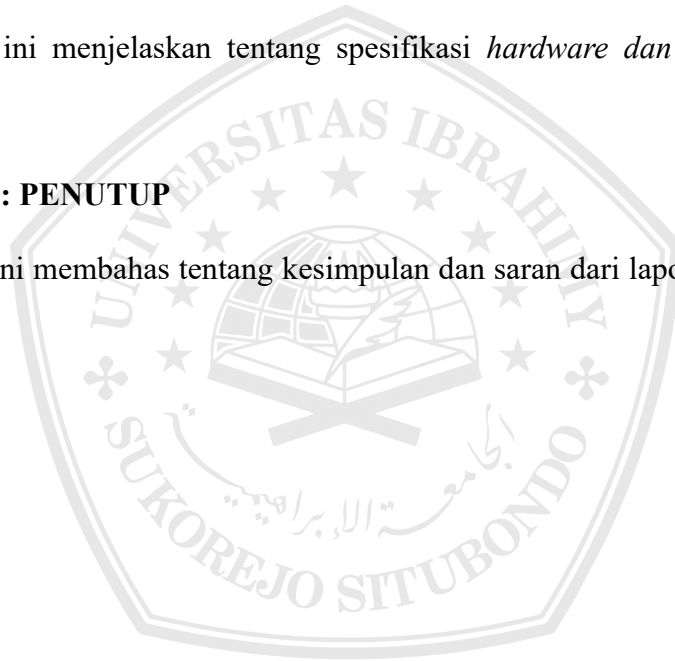
Pada bab ini menjelaskan tentang analisa sistem, gambaran umum sistem, rancangan input output, dan rancangan proses.

**BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM**

Pada bab ini menjelaskan tentang spesifikasi *hardware dan software*, dan *source code*.

**BAB V : PENUTUP**

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran dari laporan yang telah dibuat.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

**” Penerapan Metode Transformasi Ruang Warna HSI Untuk Mendeteksi Tingkat Kematangan Buah Pisang Berdasarkan Fitur Warna Citra Kulit (*Application of the HSI Color Space Transformation Method to Detect Banana Ripe Level Based on Banana Skin Image Color Features*)”[6]**

Salah satu tanaman buah yang terkenal adalah Pisang, atau dalam bahasa latinnya adalah *Musa Paradisiaca*. Salah satu komoditas yang berkontribusi besar terhadap angka produksi buah nasional adalah pisang. Buah pisang Indonesia memenuhi kebutuhan pasar domestik dan internasional. Dengan demikian, untuk mempertahankan kepercayaan konsumen dan meningkatkan apresiasi masyarakat terhadap pisang, perlu adanya jaminan kualitas atas produk yang dihasilkan oleh petani. Buah pisang adalah tanaman buah yang kaya akan karbohidrat, vitamin, dan mineral. Produksi pisang Indonesia rendah dan tidak kompetitif di pasar internasional karena pertanian pisang di Indonesia, baik di kebun maupun rumah tangga, kurang intensif. Pisang cukup umur untuk dipanen ketika berumur 80 hingga 100 hari, tergantung varietasnya. Ada dua cara untuk mengetahui kapan pisang siap dipanen: dengan menghitung jumlah hari dari bunga mekar sampai siap dipanen atau dengan melihat bentuk buah. Tingkat ketuaan buah sangat penting untuk diperhatikan sebelum pemanenan karena ini merupakan faktor penting dalam menentukan kualitas buah pisang. Apabila buah dipanen terlalu tua, meskipun sudah matang, kualitasnya berkurang karena rasa dan aroma yang buruk/tidak enak.

Sebaliknya, buah yang lebih tua memiliki rasa manis dan aroma yang kuat, tetapi daya simpannya pendek. Akibatnya, tingkat ketuaan panen sangat erat terkait dengan jangkauan pemasaran dan tujuan penggunaan buah.

Untuk menghasilkan produk pangan dengan cita rasa yang nikmat dan tampilan terbaik, masyarakat pengolah buah pisang harus mampu membedakan kematangan buah. Namun sebagian besar pengolah pisang masih belum dapat menentukan tingkat kematangan buah secara pasti. Sebaliknya, mereka hanya mempertimbangkan warna dan aroma buah untuk menunjukkan kematangan, yang dapat menghasilkan produk yang terkadang tidak memuaskan baik dari segi rasa maupun penampilan.

Proses mengubah citra atau gambar menjadi data gambar yang diperlukan untuk mengekstrak informasi tertentu dikenal sebagai pengolahan citra. Perangkat lunak pengolah citra memfasilitasi pemrosesan citra yang akan diproses. CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) telah menstandarkan proses perkalian matriks yang dapat digunakan untuk mengekstrak ruang warna berbeda dari suatu gambar dalam sistem koordinat warna tertentu. Teknik ini dikenal dengan metode *transformasi* sistem ruang warna.

Pada penelitian ini dalam pengolahan citra digital mencoba menerapkan metode *transformasi* ruang warna HSI untuk menilai tingkat kematangan buah. Alhasil, pengujian ini dapat menghasilkan perhitungan yang baik dengan mendapatkan nilai akurasi 85% dari 20 sampel yang telah di uji.

Dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dibuat pada penelitian ini dengan menggunakan metode *transformasi* ruang warna HSI dapat mengkategorikan

tingkat kematangan buah pisang dengan baik, melalui beberapa tahapan hingga mendapat akurasi 85%.

### **”Mendeteksi Tingkat Kematangan Belimbing Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Transformasi Ruang Warna HSI”[7]**

Tanaman buah yang sangat penting bagi manusia salah satunya adalah blimbing. Blimbing secara tradisional dipanen secara manual oleh petani yang memilih buah berdasarkan warna permukaan dan bentuk. Seiring berkembangnya teknologi, deteksi objek berdasarkan teknik pengolahan citra dapat digunakan untuk menilai kesegaran buah blimbing agar dapat membantu mengurangi kesalahan dalam menentukan kematangan.

Sortasi dan pemutuan adalah salah satu penanganan pasca panen yang sering dilakukan para petani. Namun, kelemahan proses ini termasuk perbedaan tingkat persepsi buah dan tingkat konsentrasi memilah, yang dapat memengaruhi hasil yang diinginkan. Aplikasi pengolahan citra digital terkait dengan foto citra dengan *transformasi* warna. Petani menghadapi masalah saat memilih atau memilah buah belimbing, seringkali ditemukan bahwa beberapa buah belimbing masih belum matang, yang berarti bahwa tidak semua belimbing yang dipilih secara tradisional adalah yang sudah matang. Selain itu, memilih belimbing yang sudah matang seringkali menimbulkan kesulitan bagi petani. Pada penelitian ini, sistem yang dapat mendeteksi kematangan buah belimbing dirancang guna menyelesaikan permasalahan pada penelitian ini, dengan menggunakan metode *Hue, Saturation, dan Intensity* saat menggunakan aplikasi pengolahan citra. Berdasarkan uraian di atas, diperlukan suatu metode yang mampu melakukan klasifikasi kematangan buah

belimbing. Oleh karena itu, penelitian yang diperlukan untuk merancang suatu model pakar untuk mendeteksi kematangan buah belimbing diharapkan dapat menangani ketidakjelasan dan ketidakpastian yang terkait dengan variabel kematangan buah belimbing. Penelitian ini menggunakan metode *transformasi* sistem ruang warna HSI sesuai penjelasan diatas. Memproses citra atau gambar dengan mengubahnya menjadi data gambar yang diinginkan dikenal sebagai pengolahan citra. Memproses gambar menjadi lebih mudah dengan aplikasi pengolahan gambar. Salah satu teknik pengolahan citra adalah metode *transformasi* sistem ruang warna, yang menghasilkan ruang warna yang beragam dari citra dalam sistem koordinat warna tertentu.

Pengolahan citra memiliki peran penting dalam banyak bidang kehidupan, termasuk pemrosesan citra yang berkaitan dengan transformasi warna. Dalam konteks ini, metode transformasi sistem ruang warna HSI sebagai bagian dari pengolahan citra membantu dalam mengidentifikasi warna dalam citra dan mengolahnya sehingga lebih mudah untuk diidentifikasi.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan untuk mendeteksi kematangan buah belimbing, dapat disimpulkan bahwa kematangan buah belimbing dapat dideteksi secara otomatis menggunakan komputer. Ini dicapai dengan menggunakan perangkat lunak Matlab 2015, yang mengubah metode RGB menjadi HSI. metode ini sangat akurat dengan keakurasian yang didapat mencapai (85% dari sepuluh sampel) sehingga sangat mudah membedakan buah belimbing yang sudah matang, kurang matang, atau masih mentah.

**”Penerapan Metode Transformasi Ruang Warna Huesaturation Intensity (HSI) Untuk Mendeteksi Kematangan Buah Mangga Harum Manis”[8]**

Awal mula buah mangga itu berasal dari India, kemudian mangga akhirnya menyebar ke Asia Tenggara, termasuk Indonesia, dan bahkan ke Eropa dan Afrika. Nama ilmiah mangga adalah *Mangifera Indica*, yang berarti "buah mangga yang berasal dari India". Jenis-jenis mangga umum antara lain: Mangga Gincu, Mangga Cengkir, Gedong, Mangga Golek, Mangga Harum Manis, dll.

Salah satu jenis mangga lain yang berasal dari Probolinggo, Jawa Timur, adalah mangga Harum Manis. Mangga Harum Manis memiliki bentuk buah jorong, sedikit berparuh, dan ujungnya meruncing. Salah satu masalah dengan memilih atau memilah mangga adalah bahwa seringkali ada buah yang belum matang. Ini berarti bahwa tidak semua mangga yang dipilih secara konvensional sudah matang. Tujuan pengolahan citra digital kali ini adalah untuk menentukan tingkat kematangan buah mangga harum manis, yang dilakukan dengan menggunakan metode *transformasi* ruang warna HSI.

Eddy Murraharjo melakukan penelitian sebelumnya tentang kematangan buah mangga dengan judul "Klasifikasi Kematangan Buah Mangga "Harum Manis" Berdasarkan Jumlah Digital (DN) RGB", dengan nilai tingkat keberhasilan untuk masing-masing kategori kelas, yaitu mentah, matang, dan masak, terhadap sampel sebanyak 15 file gambar pelatihan dan 69 file gambar pengujian. Tingkat keberhasilan mencapai 100% saat sistem klasifikasi diuji sebagai file citra latih dan 74% untuk tingkat keberhasilan pengujian. Indarto juga melakukan penelitian pada

jurnal yang berjudul "Deteksi Kematangan Buah Pisang Berdasarkan Fitur Warna Citra Kulit Pisang Menggunakan Metode *Transformasi* Ruang Warna HIS". Penelitian ini menemukan bahwa penggunaan metode HIS menghasilkan nilai akurasi kesesuaian sebesar 85% pada dua puluh sampel buah, di mana sepuluh buah pisang Ambon matang dan sepuluh buah pisang Ambon mentah. Penelitian tentang deteksi menggunakan *transformasi* warna telah dilakukan oleh Aribowo dengan judul "Deteksi Jenis Warna Kulit Wajah Untuk Klasifikasi Ras Manusia Menggunakan *Transformasi* Warna". Dengan menggunakan dua puluh sampel wajah manusia dari berbagai ras, metode *transformasi* warna menunjukkan persentase ketepatan yang cukup baik, rata-rata 85%. Suatu penelitian dilakukan berdasarkan masalah yang diuraikan untuk menentukan kematangan buah Mangga Harum Manis guna meminimalisir kesalahan dalam menentukan tingkat kematangan buah dan juga menggunakan referensi sebagai penguat dan rujukan metode yang digunakan. Hasilnya, dari penelitian ini juga memiliki akurasi yang baik sebesar 87% ketika metode *transformasi* ruang warna HSI digunakan. Pengujian ini dilakukan dengan data sampel sebanyak dua puluh buah, terdiri dari sepuluh sampel latihan yang menggambarkan buah mangga yang sudah matang dan sepuluh sampel uji yang terdiri dari lima sampel buah mangga matang dan lima sampel buah mangga mentah.

Dari penelitian yang telah dilakukan menghasilkan kesimpulan yang diketahui. Adapun kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Rata-rata hasil pengujian yang dilakukan terhadap lima sampel citra uji yang mewakili buah mangga matang terhadap sepuluh sampel citra latih yang

mewakili mangga matang adalah sebesar 0,9024, sedangkan rata-rata hasil pengujian yang dilakukan terhadap lima sampel citras uji yang mewakili buah mangga yang belum matang terhadap sepuluh sampel citra latih yang mewakili mangga matang buah adalah 0,831646.

2. Tingkat keberhasilan sistem dalam mengidentifikasi buah Mangga Harum Manis adalah 87% sebagai persentase yang telah diuji dalam penelitian ini.

## 2.2 Landasan Teori

### a. Identifikasi

Identifikasi dalam KBBI diartikan sebagai proses yang melibatkan pencarian, penemuan, studi, dan pencatatan data dan informasi tentang seseorang atau sesuatu. Serta bisa juga diartikan sebagai penetapan atau penentuan identitas, benda, dan lain sebagainya.[9]

### b. Buah Carica

Buah Carica merupakan buah yang dapat ditemukan di dataran tinggi. Buah pepaya ini merupakan buah khas dataran tinggi dan hanya dapat ditemukan di sana saat cuaca dingin dan kelembapannya rendah. Buah ini kaya akan vitamin C dan E yang baik untuk kesehatan kulit, serta serat yang dapat membantu melancarkan proses pencernaan. Buah Carica perlu diolah karena teksturnya yang kenyal, aroma segar yang kuat, rasa manis dan asam, serta kandungan getah pada kulitnya yang cukup banyak.[10]

### c. Tingkat Kematangan

Tingkat kematangan dapat dilihat dari beberapa aspek seperti Ukuran, berat, ciri warna, aroma buah, dan faktor lainnya. Salah satu unsur penting dalam

menentukan kematangan buah adalah kriteria warna kulit buah. Klasifikasi kematangan buah biasanya dibagi menjadi 3 yaitu, mentah, mengkal (setengah matang), matang.[11]

#### d. Citra

Gambar atau citra adalah komponen media interaktif yang dianggap penting sebagai semacam informasi. Foto, sinyal video analog, atau gambar yang dapat disimpan secara langsung pada pita magnetik adalah semua contoh hasil kerangka yang bersifat optic. Dua jenis citra adalah citra kontinu (analog) dan citra diskrit (digital). Citra analog adalah gambar yang bersifat kontinu, seperti gambar pada monitor TV, foto sinar x, dan hasil scan CT. Gambar terkomputerisasi adalah gambar yang dapat ditangani oleh PC.[12]

Selain itu, citra adalah kombinasi garis, bidang, fokus, dan warna untuk menciptakan identitas sebuah objek, biasanya benda nyata atau orang.

Gambar dapat berupa dua dimensi (seperti karya seni), foto, atau tiga dimensi (seperti patung). Sebuah gambar juga memiliki beragam cahaya, seperti cahaya redup, cahaya samar, atau cahaya indah pada bidang datar. Angka datar dan vertikal biasanya digunakan untuk menunjukkan variasi kekuatan kecemerlangan atau bayangan.

Gambar, sebenarnya atau lahiriah, adalah representasi dari data yang terkandung di dalamnya sehingga mata alami dapat memeriksa dan menguraikan data dengan cara yang normal. Data esensial dan data dinamis adalah nama dua jenis data gambar. Data esensial didefinisikan sebagai data yang dapat ditangani secara langsung tanpa memerlukan informasi tambahan. Warna (warna), bentuk,

dan permukaan adalah data penting. Gambar tingkat rendah adalah istilah untuk pemeriksaan data gambar dasar. Data unik adalah data yang tidak dapat ditangani secara langsung kecuali dengan bantuan informasi tambahan yang luar biasa. Gambar yang dapat menggambarkan keadaan kecenderungan seseorang (seperti suram, ceria, marah, dan lain-lain) adalah contoh data konseptual. Gambar yang direkam menunjukkan peristiwa atau keadaan yang terjadi ketika gambar direkam, yang merupakan ilustrasi data tambahan yang unik. Jika data dasar digabungkan dengan data tambahan, komputer tidak dapat melihat dan memeriksa kedua data ini.

e. Citra Digital

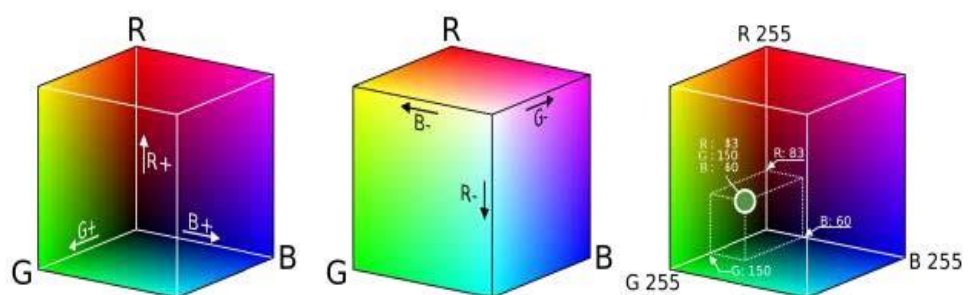
Citra digital menampilkan fungsi intensitas cahaya dalam dua dimensi dan terpisah. Suatu gambar dibentuk oleh piksel (elemen gambar) dengan koordinat  $(x, y)$  dan amplitudo  $f(x, y)$ . Amplitudo  $f(x, y)$  menunjukkan nilai intensitas warna gambar, dan koordinat  $(x, y)$  menunjukkan letak atau posisi piksel dalam gambar.[13]

Selain itu, citra digital adalah representasi matematis dari gambar dua dimensi. Dalam citra digital, setiap piksel memiliki jumlah garis dan bagian yang layak. Nilai biner 8 bit disimpan pada elemen citra, yang disebut pixel. Piksel adalah bagian terkecil dari gambar yang terkomputerisasi. Piksel disimpan dalam memori komputer sebagai peta raster, yang merupakan tampilan dua dimensi dari tipe angka.

Berbagai teknik penilaian dan prosedur informasi, termasuk kamera komputer, pemindai, radar, kamera inframerah, dan lain-lain, digunakan untuk memperoleh gambar digital.

Gambar ganda, gambar gelap, dan gambar berbayang RGB biasanya digunakan dalam penanganan gambar. Pencitraan digital adalah studi komputasi transformasi gambar.

1. Gambar yang hanya mempunyai dua warna hitam dan putih disebut gambar biner. Hitam mempunyai nilai 0000 0000 dan putih mempunyai nilai 1111 1111 bila direpresentasikan sebagai nilai biner 8 bit. Biasanya ini ditunjukkan dengan desimal 0 dan 255 atau nilai normalisasi 0 dan 1.
2. Gambar dengan 256 derajat abu-abu dianggap abu-abu. Warna terbesar adalah putih, dan kita akan mulai dengan warna terkecil, yaitu hitam.
3. Citra berwarna RGB adalah citra dengan resolusi tiga dimensi dengan tiga tingkat warna. Level kedua citra digital menyimpan warna R (merah/merah), level kedua menyimpan warna G (hijau/hijau), dan level ketiga menyimpan warna B (biru/biru).



Gambar 2. 1 Citra Warna RGB

Citra digital memiliki banyak komponen yang perlu diketahui dan dipelajari. Dengan software yang telah disediakan sebelumnya, komponen dasar ini dapat digunakan lebih lanjut dalam pengolahan citra dan komputer vision.

#### f. Pengolahan Citra

Pengolahan, menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), adalah suatu proses atau cara mengubah sesuatu menjadi yang lain atau lebih baik. Dalam KBBI, "citra" berarti "rupa" atau "gambar", dan dalam konteks ini, itu adalah gambar yang dihasilkan melalui sistem visual. Pengolahan gambar, oleh karena itu, adalah pemrosesan gambar, terutama dengan komputer, menjadi gambar yang lebih baik dengan tujuan membuat gambar lebih mudah diinterpretasikan oleh manusia atau mesin. Meskipun gambar dimasukkan, gambar yang dihasilkan jauh lebih baik dari gambar yang dimasukkan.[14]

#### g. Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital adalah sebuah disiplin ilmu yang mempelajari hal-hal seperti berikut :

##### 1. Peningkatan Citra (*Image Enhancement*):

- Memperbaiki kualitas visual dari gambar agar lebih mudah diinterpretasi.
- Teknik-teknik seperti penyesuaian kontras, penapisan (*filtering*), penghalusan (*smoothing*), dan penajaman (*sharpening*).

##### 2. Pemulihan Citra (*Image Restoration*):

- Mengembalikan gambar yang rusak atau mengalami degradasi kembali ke kondisi aslinya.

- Menggunakan teknik seperti deblurring (penghilangan blur), noise reduction (pengurangan noise), dan inpainting (pengisian bagian gambar yang hilang).
3. Penganalisisan Citra (*Image Analysis*):
- Ekstraksi informasi bermakna dari gambar.
  - Termasuk pengenalan pola (*pattern recognition*), segmentasi citra (*image segmentation*), dan ekstraksi fitur (*feature extraction*).
4. Pengkodean dan Kompresi Citra (*Image Coding and Compression*):
- Mengurangi ukuran file gambar untuk penyimpanan dan transmisi yang efisien.
  - Teknik kompresi *lossy* (misalnya JPEG) dan *lossless* (misalnya PNG).
5. Pengenalan dan Klasifikasi Objek (*Object Recognition and Classification*):
- Identifikasi dan klasifikasi objek dalam gambar.
  - Menggunakan metode pembelajaran mesin (*machine learning*) dan pembelajaran mendalam (*deep learning*).
6. Visi Komputer (*Computer Vision*):
- Memberikan kemampuan kepada komputer untuk memahami dan menafsirkan dunia visual.
  - Aplikasi mencakup pengenalan wajah (*face recognition*), deteksi gerak (*motion detection*), dan analisis video.
7. Pemrosesan Citra Medis (*Medical Image Processing*):
- Aplikasi pengolahan citra dalam bidang medis untuk diagnosis dan perawatan.

- Termasuk pemrosesan gambar dari MRI, CT scan, dan ultrasound.

8. Pengolahan Citra Satelit dan Penginderaan Jauh (*Satellite Image Processing and Remote Sensing*):

- Analisis gambar yang diambil dari satelit untuk keperluan pemetaan, pengawasan lingkungan, dan studi geospasial.

9. *Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR)*:

- Integrasi gambar dan video dalam lingkungan AR dan VR.
- Aplikasi dalam game, pendidikan, dan industri lainnya.

h. Operasi Dasar Digital

1. Analisis Citra (*Image Analysis*)

Analisis citra berfungsi untuk menghitung nilai kuantitatif gambar untuk membuat penggambarannya dengan mengeluarkan sorotan tertentu untuk mengidentifikasi objek. Terkadang diperlukan proses segmentasi untuk melokalisasi objek yang diinginkan.[15]

Siklus untuk mengambil atau melihat nilai komponen gambar disebut *ekstraksi*. Nilai yang muncul atau yang diekstrak akan digunakan dalam proses pelatihan. Proses ekstraksi fitur adalah bagian penting dari persiapan objek data yang akan dikenali.[16]

2. *Transformasi Citra (Image Transformation)*

Perubahan bentuk citra dikenal sebagai transformasi citra. Ini dapat mencakup perubahan geometri piksel seperti rotasi (*rotatio*), pergeseran (*translation*), *scalling*, dan sebagainya. *Transformasi* citra dilakukan untuk membuat gambar lebih jelas dengan mengekstrak informasi (*feature extraction*).

Hasil transformasi dapat dianalisis kembali dan digunakan sebagai referensi untuk pemrosesan berikutnya.[17]

i. Citra Format JPG

JPEG (.jpg) adalah format file citra yang umum digunakan saat ini, terutama untuk transmisi citra. Format ini digunakan untuk menyimpan citra yang telah dikompresi dengan metode JPEG.[18]

j. Ruang Warna

Warna memiliki frekuensi antara 400nm dan 700nm, dan pada dasarnya adalah efek lanjutan dari kesan cahaya dalam kisaran area yang terlihat di retina mata. Ruang warna—sering disebut sebagai model warna—adalah metode atau teknik untuk menata, membuat, dan membayangkan warna. Perangkat keras tertentu secara ketat meniru ukuran dan jenis ruang warna yang dapat digunakan untuk berbagai aplikasi. Biasanya, gambar diperiksa dengan ruang warna.

Model ruang warna menjelaskan bagaimana warna direpresentasikan dalam angka. Ruang warna sangat penting untuk analisis gambar karena mereka memungkinkan kita untuk mengklasifikasikan gambar, menemukan objek di dalamnya, mengkompresi ukuran gambar, dan berbagai fungsi lainnya.[19]

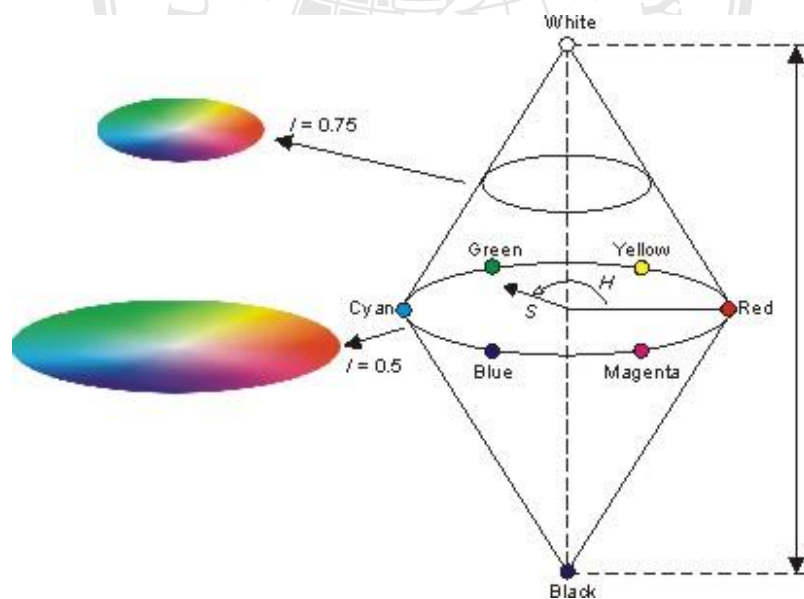
1. Ruang Warna HSI

Ruang warna HSI (*Hue, Saturation, Intensity*) adalah model warna yang sering digunakan dalam pengolahan citra dan grafis komputer karena lebih sesuai dengan persepsi visual manusia daripada model RGB. Pada ruang warna HSI, setiap komponen warna (*Hue, Saturation, Intensity*) memiliki rentang nilai tertentu:

*Hue (H)*: Komponen ini mewakili warna itu sendiri, dengan nilai dalam rentang 0 hingga 360 derajat, yang menggambarkan posisi pada roda warna. 0 derajat berarti merah, 120 berarti hijau, 240 berarti biru. 60 derajat berwarna kuning, 300 derajat berwarna magenta.

*Saturation (S)*: Komponen ini mewakili kejenuhan warna, dengan nilai dalam rentang 0 hingga 1 atau 0 hingga 100 persen. Nilai 0 berarti warna tersebut adalah skala abu-abu (tidak jenuh), sedangkan nilai 1 atau 100 persen berarti warna tersebut adalah warna penuh (jenuh).

*Intensity (I)*: Komponen ini mewakili kecerahan warna, dengan nilai dalam rentang 0 hingga 1. Nilai 0 berarti warna tersebut sangat gelap (hitam), sedangkan nilai 1 berarti warna tersebut sangat terang (putih).



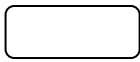
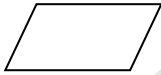


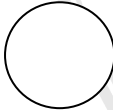
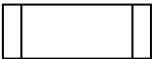
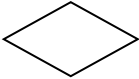


Gambar 2. 2 Representasi Ruang Warna HSI

k. Flowchart


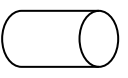



*Flowchart* adalah penyajian sistematis tentang proses dan alasan data yang menangani latihan atau penggambaran grafis dari sarana dan suksesi metodologi

suatu program. Ini membantu programmer dengan memecah masalah menjadi bagian yang lebih sederhana dan membantu mereka memeriksa berbagai pilihan untuk tugas.[20]

Tabel 2. 1 *Flowchart*

No	Simbol	Nama	Makna
1		Terminal	Awal akhir <i>flowchart</i>
2		<i>Input / output</i>	Mempresentasikan <i>input</i> data atau <i>output</i> data-data yang di proses atau informasi
3		Proses	Mempresentasikan Operasi
4		Anak Panah	Mempresentasikan alur kerja
5		Penghubung	Keluar atau masuk dari bagian lain <i>flowchart</i> khususnya halaman yang sama
6		<i>Predefined</i>	
7		Keputusan	Kebutuhan dalam proram
8		Magnetik <i>Disk</i>	I/O yang menggunakan disk magnetik
9		<i>Punched Tape</i>	I/O yang menggunakan pitakes berhubung

Tabel 2.1 (Lanjutan)

10		<i>Punched card</i>	I/O yang menggunakan kartu berhubung
11		Magnetik <i>Drum</i>	I/O yang menggunakan drum magnetik
12		<i>On Line Storage</i>	I/O yang menggunakan penyimpanan akan langsung
13		Manual <i>Operation</i>	Operasi manual
14		Dokumen	I/O dalam format yang di cetak

Berikut ini adalah beberapa petunjuk yang harus diperhatikan saat membuat flowchart:

1. Gambarkan *flowchart* dari atas ke bawah dan dari kiri ke kanan.
2. Latihan yang digambarkan harus digambarkan dengan susah payah, dan definisi ini harus membuat pembacanya masuk akal.
3. Tanggal dimulai dan berakhir harus ditentukan secara jelas.
4. Setiap perkembangan tindakan harus digambarkan dengan kata-kata tindakan, seperti melakukan penggandaan diri.
5. Setiap langkah harus dilakukan secara urut.
6. Tingkat dan ruang lingkup tindakan harus diperiksa dengan cermat. Tidak disarankan untuk menggambar cabang yang menyatukan gerakan yang

digambarkan pada diagram alur yang sama. Sebaiknya, gambar konektor digunakan, dan cabang harus ditempatkan pada halaman yang berbeda atau dihilangkan sama sekali jika cabang tidak terkait dengan kerangka kerja.

#### 7. Gunakan simbol *flowchart* yang umum.

Tabel 2.1 menunjukkan bagan alir beberapa simbol *flowchart* yang biasa digunakan untuk menggambarkan *flowchart*, yang dibuat oleh ANSI dan ISO:

##### 1. Matlab

Aplikasi Matlab adalah sebuah lingkungan komputasi numerik dan pemrograman yang sangat populer dalam berbagai bidang seperti ilmu pengetahuan, teknik, ekonomi, dan banyak lagi. MATLAB memungkinkan pengguna untuk melakukan analisis data, pemodelan, visualisasi, dan pengembangan algoritma dengan mudah. Ini menawarkan beragam fungsi matematika, algoritma, dan alat pemrograman yang kuat, serta dukungan untuk berbagai jenis data, termasuk matriks, array, dan data tabel.

Salah satu keunggulan utama Matlab adalah kemampuannya dalam memproses data dengan cepat, memungkinkan pengguna untuk mengeksplorasi ide, menguji hipotesis, dan mengimplementasikan solusi dengan cepat. Selain itu, Matlab juga dilengkapi dengan berbagai *toolbox* (kotak alat) yang memperluas fungsionalitasnya ke bidang khusus seperti pemrosesan sinyal, pengolahan citra, pemodelan statistik, dan lain-lain.

Dengan antarmuka yang intuitif dan kemampuan untuk diintegrasikan dengan berbagai bahasa pemrograman lainnya, MATLAB menjadi salah satu alat yang sangat berguna bagi para ilmuwan dan insinyur dalam menjalankan proyek-proyek kompleks dan tugas-tugas analisis data.[21]



## BAB III

### ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

#### 3.1 Pengumpulan Data

Dataset citra buah carica yang diambil sebanyak 90 citra yang didapat dari penelitian langsung di rumah produksi Carical Al-Jabal desa Batur kecamatan Batur kabupaten Banjarnegara pada tanggal 23 Januari 2024 – 07 Februari 2024.

#### 3.2 Pre-Processing

Serangkaian langkah atau teknik yang digunakan untuk mempersiapkan citra sebelum proses analisis atau pemrosesan lanjutan. Tujuan *pre-processing* adalah untuk meningkatkan kualitas citra, menekan *noise*, meningkatkan kontras, atau menyesuaikan citra agar lebih sesuai untuk tahap analisis yang akan dilakukan. Pada proses ini dilakukan guna untuk menghasilkan citra yang lebih bagus. Adapun proses *pre-processing* yang digunakan adalah *crop* dan penghapusan *Background*.

##### a. Crop/Resize

Pada proses ini dilakukan untuk menghapus dan merubah ukuran bagian yang tidak diperlukan. Sehingga citra lebih fokus terhadap bagian citra yang diidentifikasi. Oleh karena itu, proses pengujian dataset berjalan secara cepat dan menghindari dari kesalahan dalam melakukan identifikasi pada citra buah carica dan mendapatkan hasil yang sesuai dengan aplikasi yang telah dibuat.

##### b. Penghapusan Background atau penggunaan Background Warna Putih



Adalah proses di mana bagian latar belakang yang tidak relevan dari gambar dihilangkan atau diberi perhatian minimal, sehingga fokus lebih pada objek atau fitur yang penting dalam gambar tersebut.

### 3.3 Variabel Penelitian


Adapun variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperti

Tabel 3.1 berikut ini :

Tabel 3. 1 Tabel Variabel Citra Buah Carica

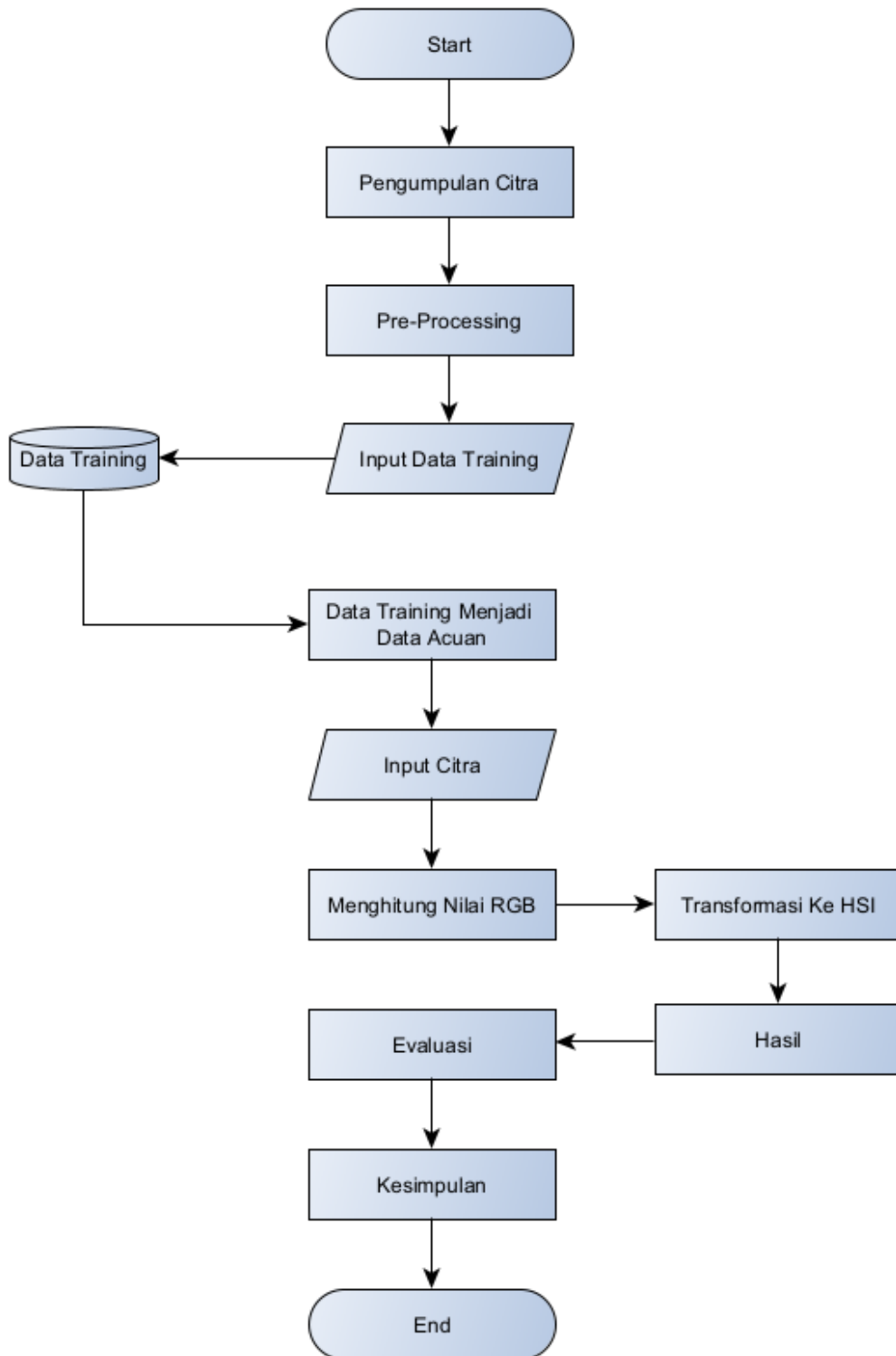
Citra Buah Carica	Nama Variabel	Definisi Operasional Variabel
	Matang	Buah pepaya gunung atau carica dieng yang mencapai tingkat kematangan optimal untuk dikonsumsi, dengan rasa manis yang khas.  Warna kulit buah yang mencapai warna kuning oranye yang cerah dan merata.
	Mengkal	Buah pepaya gunung atau carica dieng yang berada di antara kondisi matang dan mentah, menunjukkan tanda-tanda awal kematangan tetapi belum sepenuhnya matang.  Warna kulit yang mungkin masih sebagian hijau dengan sedikit warna kuning atau oranye.

Tabel 3.1 (Lanjutan)

	Mentah	Buah pepaya gunung atau carica dieng yang belum mencapai tingkat kematangan optimal untuk dikonsumsi. Warna kulit yang masih dominan hijau atau belum mencapai warna kuning.
---	--------	--

### 3.4 Alur Diagram Penelitian

Proses pada *flowchart* penelitian ini merupakan skema untuk menjelaskan alur penelitian. Proses yang pertama disini, yaitu *start* dilanjutkan pengumpulan citra buah carica dengan terjun langsung ke tempat buah carica. Kemudian, citra disesuaikan dengan melakukan *pre-proccesing* agar citra yang digunakan dan hasil yang didapatkan lebih bagus. Selanjutnya melakukan *input* citra untuk melakukan *testing* dengan menggunakan *transformasi* ruang warna dari RGB ke HSI yang mana data untuk diidentifikasi dengan data yang sudah di *input* melalui data *training* yang dijadikan data acuan, guna untuk mengetahui hasil tingkat kematangan dari buah carica. Dari hasil yang telah didapatkan akan dilakukan evaluasi apabila tingkat akurasi rendah atau tidak standar dalam melakukan identifikasi tingkat kematangan buah carica. Selanjutnya data akan disimpulkan mengenai hasil yang telah diuji dengan menggunakan metode *transformasi* HSI dan selesai/*end* dari proses ini.



Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian

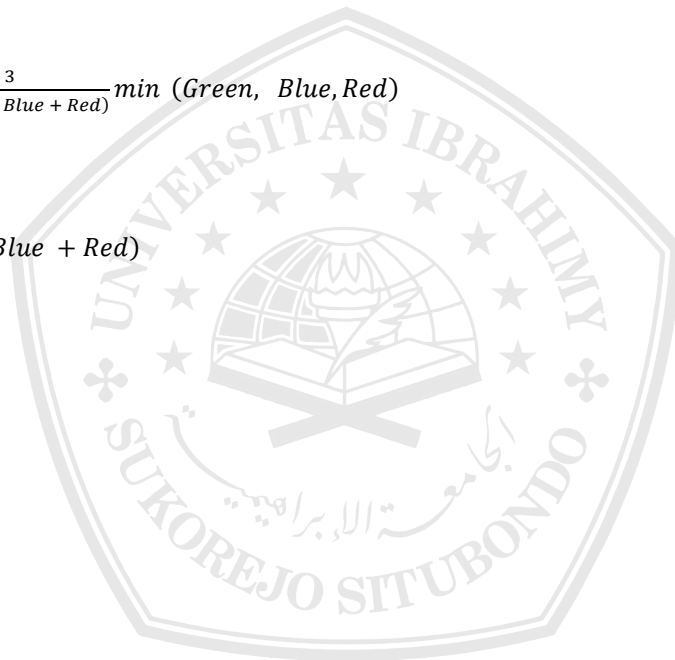
### 3.5 Transformasi HSI

Transformasi dari model warna RGB (*Red, Green, Blue*) ke model warna HSI (*Hue, Saturation, Intensity*) merupakan proses yang sering digunakan dalam pengolahan citra digital untuk analisis dan pemrosesan yang lebih baik. Berikut adalah rumus HSI :

$$\theta = \cos^{-1} \left\{ \frac{\frac{1}{2}[(Red - Blue) + (Red - Green)]}{[(Red - Blue) \times (Green - Blue) + (Red - Green)]^{\frac{1}{2}}} \right\}, H = \begin{cases} 360 - \theta & \text{if } G \geq B \\ \theta & \text{if } G < B \end{cases} \quad (3.1)$$

$$S = 1 - \frac{3}{(Green + Blue + Red)} \min (Green, Blue, Red) \quad (3.2)$$

$$I = \frac{1}{3}(Green + Blue + Red) \quad (3.3)$$



## BAB IV

### IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

#### 4.1 Hasil Dan Pembahasan

Tahapan ini merupakan tahapan yang membahas proses dan hasil tentang kesesuaian penerapan metode/algorithm yang telah dibuat dengan proses *running* pada *computer/laptop*.

##### 4.1.1 Proses Dan Hasil *Pre-Processing*

Serangkaian langkah atau teknik yang digunakan untuk mempersiapkan citra sebelum proses analisis atau pemrosesan lanjutan. Tujuan *pre-processing* adalah untuk meningkatkan kualitas citra, menekan *noise*, meningkatkan kontras, atau menyesuaikan citra agar lebih sesuai untuk tahap analisis yang akan dilakukan. Pada proses ini dilakukan guna untuk menghasilkan citra yang lebih bagus. Adapun langkah-langkah dalam melakukan *pre-processing* sebagai berikut :

##### a. Persiapan Dataset

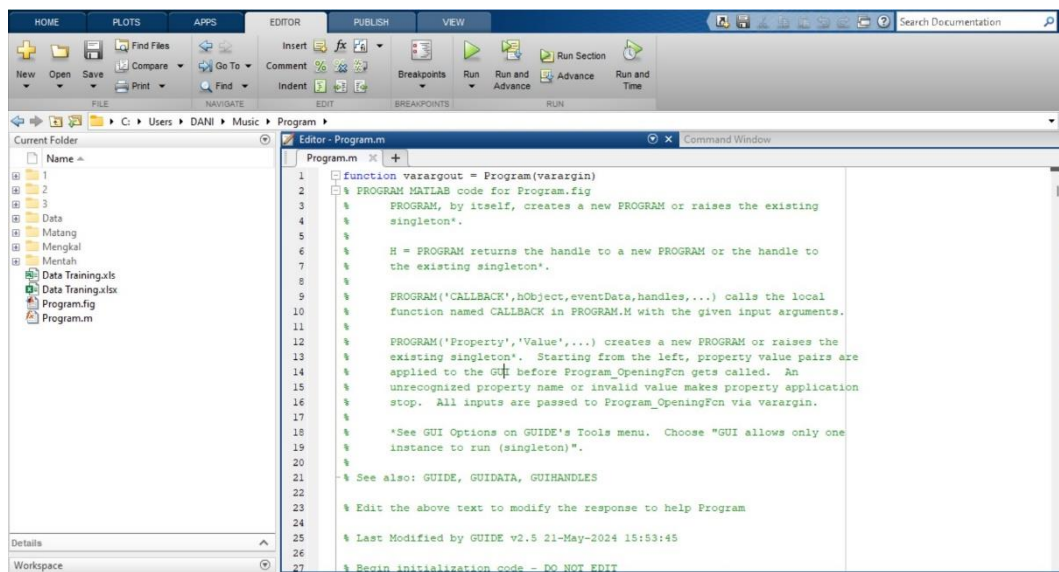
Pada tahap ini merupakan langkah paling awal untuk melakukan proses *preprocessing*. Pada dataset ini telah terkumpul 90 citra buah carica yang akan dilakukan *preprocessing* yang terbagi menjadi 30 data *train* dan 60 data *testing*. Pada gambar 4.1 merupakan dataset yang disiapkan untuk dilakukan proses *preprocessing*. Dataset tersebut berukuran 4128 x 3096 pixel. Dataset tersebut dilakukan *preprocessing* guna mempercepat pemrosesan dalam identifikasi tingkat kematangan.



Gambar 4. 1 Citra Sebelum *Pre-Processing*

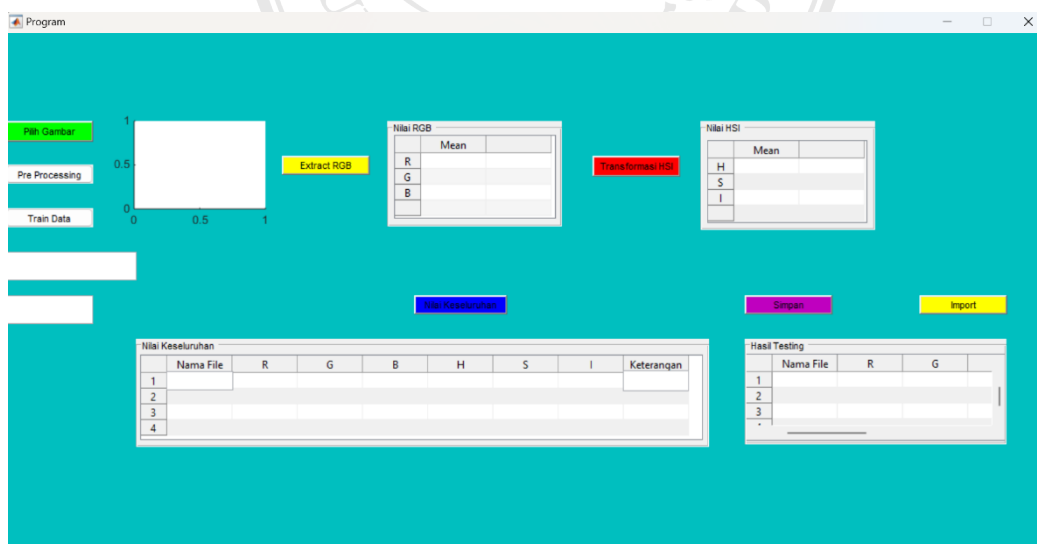
b. Proses *preprocessing*

Selanjutnya melakukan proses *preprocessing* pada aplikasi matlab. Pada gambar 4.2 merupakan tampilan awal aplikasi matlab yang digunakan untuk melakukan mengidentifikasi tingkat kematangan buah carica. Dari tampilan di bawah kemudian klik “Run” untuk memunculkan aplikasi yang telah dibuat.



Gambar 4. 2 Tampilan Awal Aplikasi Matlab

Setelah mengklik “Run” akan muncul aplikasi yang telah dibuat untuk melakukan *preprocessing* seperti gambar 4.3. Pada tahap ini cukup dengan mengklik tombol “Pre Processing” yang terdapat pada aplikasi. Tunggu hingga proses proses *preprocessing* selesai.



Gambar 4. 3 Tampilan Aplikasi Saat Melakukan Proses *Pre-Processing*

Pada tampilan tabel 4.1 merupakan pembacaan data *preprocessing* yang sedang berjalan pada aplikasi matlab yang dimana data kita akan berubah sesuai yang telah diprogram.

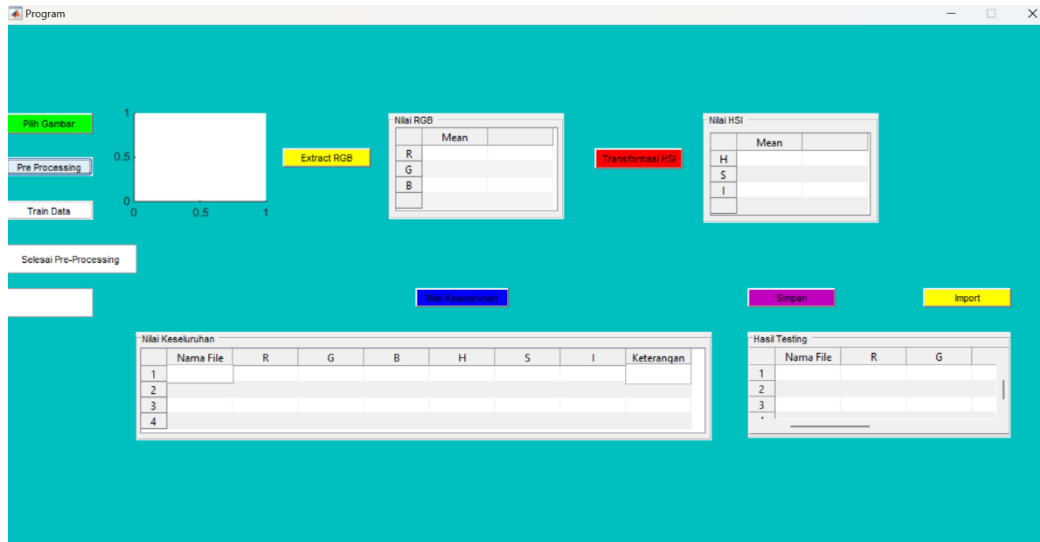
Tabel 4. 1 Proses Pembacaan *Pre-Processing*

```
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Matang\Data
Training\1.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Matang\Data
Training\10.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Matang\Data
Training\2.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Matang\Data
Training\3.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Matang\Data
Training\4.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Matang\Data
Training\5.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Mengkal\Data
Training\1.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Mengkal\Data
Training\10.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Mengkal\Data
Training\2.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Mengkal\Data
Training\3.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Mengkal\Data
Training\4.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Mengkal\Data
Training\5.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Mentah\Data
Training\1.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Mentah\Data
Training\2.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Mentah\Data
Training\3.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Mentah\Data
Training\4.jpg
```

Tabel 4.1 (Lanjutan)

Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Mentah\Data Training\5.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Matang\Data Testing\11.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Matang\Data Testing\12.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Matang\Data Testing\13.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Matang\Data Testing\14.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Matang\Data Testing\15.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Matang\Data Testing\16.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Mengkal\Data Testing\11.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Mengkal\Data Testing\12.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Mengkal\Data Testing\13.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Mengkal\Data Testing\14.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Mengkal\Data Testing\15.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Mengkal\Data Testing\16.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Mentah\Data Testing\11.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Mentah\Data Testing\12.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Mentah\Data Testing\13.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Mentah\Data Testing\14.jpg
Now reading C:\Users\DANI\Music\Program\Mentah\Data Testing\15.jpg

Apabila proses *preprocessing* selesai maka pada aplikasi matlab akan muncul notifikasi “Selesai Pre-Processing” seperti gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Tampilan Aplikasi Saat Selesai Proses *Pre-Processing*

Pada gambar 4.5 merupakan hasil dari proses *preprocessing* yang telah dilakukan pada aplikasi matlab. Pada proses *preprocessing* ini menghasilkan perubahan resolusi menjadi 100 x 100 pixel yang awal mulanya sebesar 4128 x 3096 pixel. Proses ini merupakan langkah untuk mempercepat pembacaan dan indentifikasi dalam menentukan tingkat kematangan buah carica.



Gambar 4. 5 Hasil *Pre-Processing*

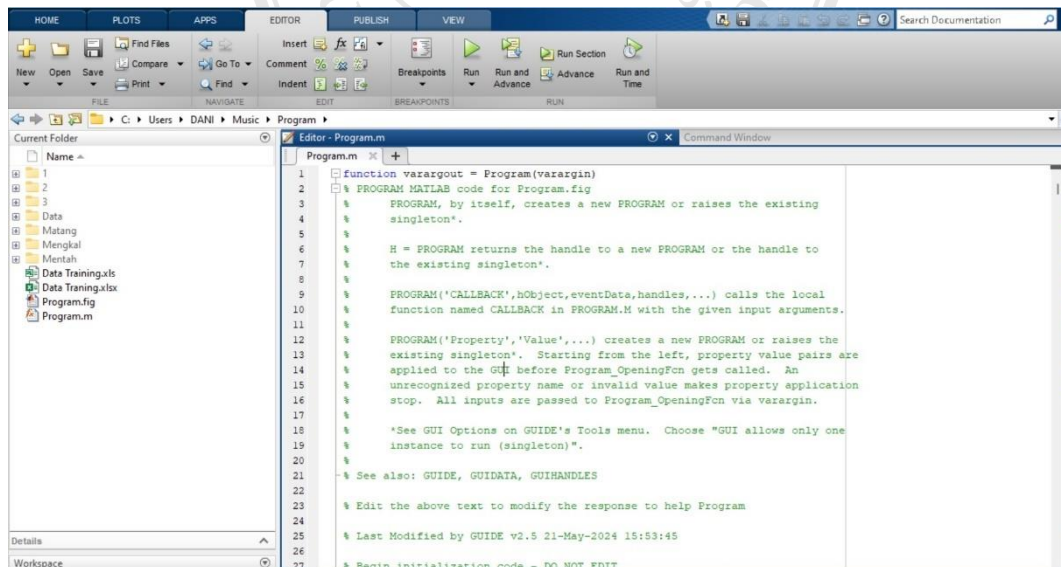
### 4.1.2 Proses Dan Hasil *Training Data*

Serangkaian langkah atau teknik yang digunakan untuk uji coba citra setelah proses *preprocessing* atau pemrosesan lanjutan. Tujuan *train* data adalah untuk dijadikan data acuan untuk melakukan *testing*. Adapun langkah-langkah dalam melakukan *training* data sebagai berikut :

#### a. Persiapan Dataset

Pada tahap ini merupakan langkah paling berikutnya setelah melakukan proses *preprocessing*. Pada dataset ini telah terkumpul 90 citra buah carica yang akan dilakukan *preprocessing* yang terbagi menjadi 30 data *train* yang sudah berubah resolusinya setelah dilakukannya *preprocessing* pada tahap sebelumnya. Dataset tersebut berukuran 100 x 100 pixel yang awal mulanya 4128 x 3096 pixel.

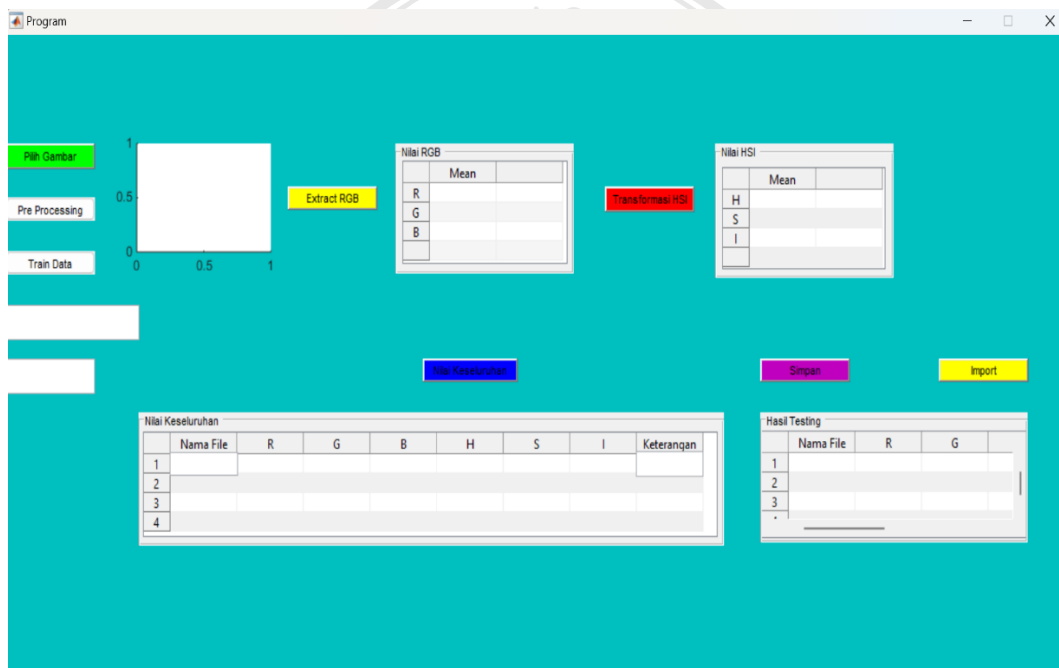
#### b. Proses *train* Data



Gambar 4. 6 Tampilan Awal Aplikasi Matlab

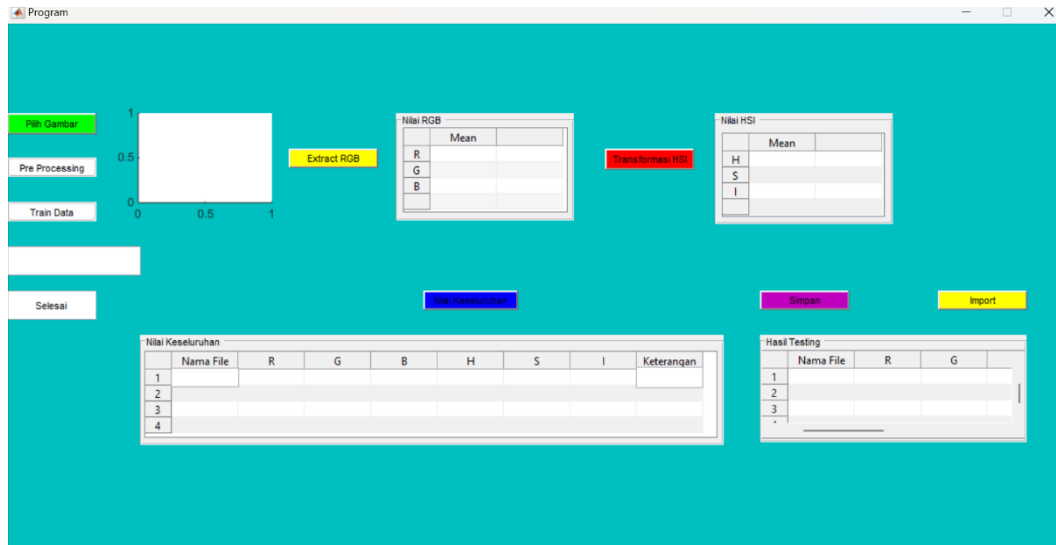
Selanjutnya melakukan proses *train* data pada aplikasi matlab. Pada gambar 4.6 merupakan tampilan awal aplikasi matlab yang digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kematangan buah carica. Dari tampilan di bawah kemudian klik “Run” untuk memunculkan aplikasi yang telah dibuat.

Setelah mengklik “Run” akan muncul aplikasi yang telah dibuat untuk melakukan *train* data seperti gambar 4.7. Pada tahap ini cukup dengan mengklik tombol “Train Data” yang terdapat pada aplikasi. Tunggu hingga proses proses *train* Data tersebut selesai.



Gambar 4. 7 Tampilan Aplikasi Saat Melakukan Proses *Train* Data

Apabila proses *train* data selesai maka pada aplikasi matlab akan muncul notifikasi “Selesai” seperti gambar 4.8.



Gambar 4. 8 Tampilan Aplikasi Saat Selesai Proses *Train Data*

Proses pada gambar 4.7 akan melakukan *train data* yang dimana hasil data yang tertera pada tabel 4.2 yang dijadikan data acuan untuk melakukan proses *testing data* guna untuk menentukan suatu tingkat kematangan buah carica.

Tabel 4. 2 Hasil *Train Data*

N o	R	G	B	H	S	I	Std R	Std G	Std B	Std H	Std S	Std I	Tar get
1	0.885 365	0.826 162	0.719 179	0.086 185	0.211 788	0.810 235	0.178 629	0.249 574	0.381 248	0.112 323	0.310 59	0.266 326	1
2	0.789 466	0.748 031	0.662 185	0.081 855	0.204 018	0.733 227	0.256 5	0.301 063	0.394 567	0.096 339	0.273 939	0.315 074	1
3	0.784 135	0.751 632	0.621 156	0.102 373	0.290 947	0.718 975	0.260 875	0.295 156	0.428 178	0.102 676	0.365 484	0.324 467	1
4	0.854 284	0.827 365	0.740 058	0.087 636	0.168 334	0.807 236	0.214 319	0.250 911	0.362 982	0.108 145	0.263 001	0.274 396	1
5	0.820 125	0.768 831	0.652 607	0.092 347	0.249 532	0.747 188	0.237 834	0.289 351	0.414 155	0.109 747	0.318 901	0.309 191	1
6	0.836 898	0.794 5	0.668 854	0.086 81	0.253 38	0.766 751	0.234 017	0.270 557	0.407 528	0.103 008	0.336 338	0.298 874	1
7	0.861 868	0.826 128	0.733 513	0.092 941	0.179 515	0.807 17	0.213 262	0.254 834	0.376 049	0.120 703	0.285 533	0.276 894	1

Tabel 4.2 (Lanjutan)

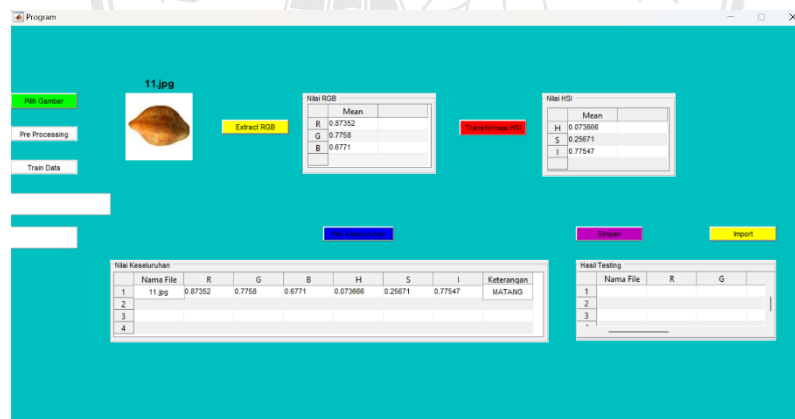
8	0.8 648 52	0.819 377	0.679 967	0.085 085	0.269 209	0.788 065	0.198 689	0.255 229	0.421 264	0.101 577	0.376 405	0.2866 63	1
9	0.9 079 64	0.853 808	0.737 018	0.088 303	0.215 548	0.832 93	0.154 972	0.230 16	0.386 16	0.118 643	0.334 462	0.2532 67	1
10	0.8 367 85	0.772 958	0.676 606	0.080 559	0.252 84	0.762 116	0.246 285	0.309 499	0.417 839	0.107 342	0.344 806	0.3195 03	1
11	0.7 465 34	0.776 838	0.651 726	0.129 01	0.232 515	0.725 033	0.299 449	0.275 463	0.410 47	0.116 751	0.310 997	0.3263 57	2
12	0.6 916 62	0.761 235	0.638 033	0.155 146	0.231 49	0.696 977	0.367 69	0.290 101	0.426 7	0.130 486	0.295 916	0.3608 29	2
13	0.7 892 78	0.812 212	0.663 328	0.110 081	0.267 748	0.754 939	0.279 313	0.262 626	0.425 933	0.109 575	0.365 254	0.3181 97	2
14	0.7 938 9	0.828 134	0.678 215	0.113 486	0.254 284	0.766 746	0.285 847	0.262 103	0.422 244	0.115 335	0.353 517	0.3175 17	2
15	0.7 763 6	0.798 895	0.665 009	0.118 023	0.234 643	0.746 755	0.288 031	0.279 297	0.408 982	0.117 697	0.308 37	0.3210 02	2
16	0.7 949 22	0.828 185	0.689 973	0.113 252	0.215 426	0.771 027	0.270 421	0.243 525	0.393 244	0.116 599	0.302 869	0.2986 74	2
17	0.7 601 05	0.810 783	0.674 093	0.133 374	0.200 938	0.748 327	0.294 181	0.239 116	0.393 423	0.123 583	0.259 504	0.3073 46	2
18	0.7 504 55	0.811 281	0.681 085	0.132 1	0.225 667	0.747 607	0.332 626	0.255 971	0.418 695	0.132 109	0.318 223	0.3345 57	2
19	0.7 648 38	0.822 371	0.688 744	0.126 353	0.232 264	0.758 651	0.317 141	0.258 854	0.410 9	0.125 79	0.335 475	0.3263 17	2
20	0.7 054 74	0.767 388	0.646 791	0.139 844	0.221 622	0.706 551	0.359 889	0.290 945	0.423 763	0.132 718	0.289 034	0.3566 87	2
21	0.6 820 24	0.755 223	0.689 026	0.202 399	0.120 637	0.708 758	0.365 685	0.294 012	0.364 902	0.171 334	0.156 422	0.3403 96	3
22	0.70182 7	0.762 759	0.712 37	0.185 793	0.108 057	0.725 652	0.379 426	0.311 245	0.367 955	0.177 936	0.149 605	0.352 004	3
23	0.78569 31	0.815 039	0.788 609	0.133 508	0.057 681	0.796 447	0.316 238	0.282 929	0.319 59	0.173 358	0.097 269	0.305 37	3

Tabel 4.2 (Lanjutan)

2	0.696	0.713	0.703	0.166	0.049	0.704	0.358	0.341	0.355	0.174	0.072	0.351	3
4	546	19	275	468	227	337	535	306	822	526	708	553	
2	0.718	0.781	0.718	0.171	0.097	0.739	0.337	0.276	0.346	0.170	0.133	0.318	3
5	934	938	369	817	816	747	569	502	117	14	789	808	
2	0.687	0.758	0.685	0.194	0.109	0.710	0.346	0.284	0.352	0.160	0.140	0.326	3
6	658	326	892	73	246	625	801	467	963	154	809	514	
2	0.689	0.753	0.708	0.190	0.117	0.717	0.368	0.299	0.355	0.187	0.156	0.339	3
7	616	987	916	829	38	506	762	484	424	916	775	869	
2	0.731	0.785	0.734	0.166	0.086	0.750	0.350	0.292	0.350	0.174	0.122	0.329	3
8	997	379	456	456	9	611	068	119	438	13	47	715	
2	0.741	0.784	0.745	0.157	0.073	0.757	0.346	0.296	0.345	0.170	0.107	0.328	3
9	32	512	44	751	536	09	385	946	599	037	962	984	
3	0.696	0.765	0.705	0.184	0.115	0.722	0.369	0.295	0.364	0.175	0.153	0.342	3
0	6	77	76	572	528	71	211	997	827	438	172	165	

### 4.1.3 Proses Dan Hasil Pengujian Buah Carica

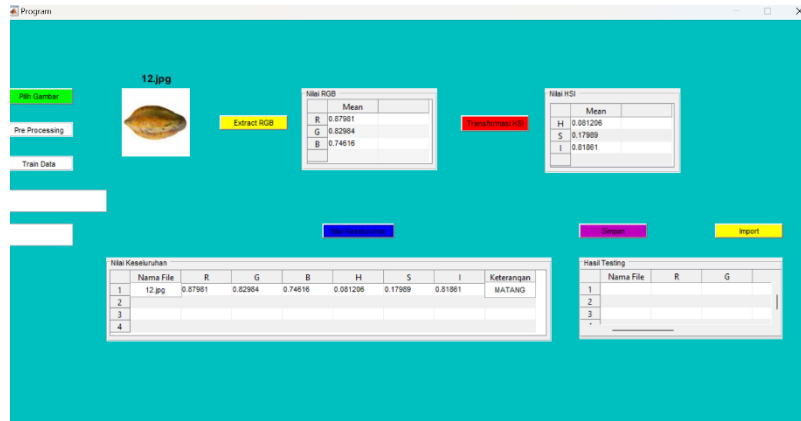
#### a. Pengujian Data Testing Matang



Gambar 4. 9 Pengujian Citra Matang 11.jpg

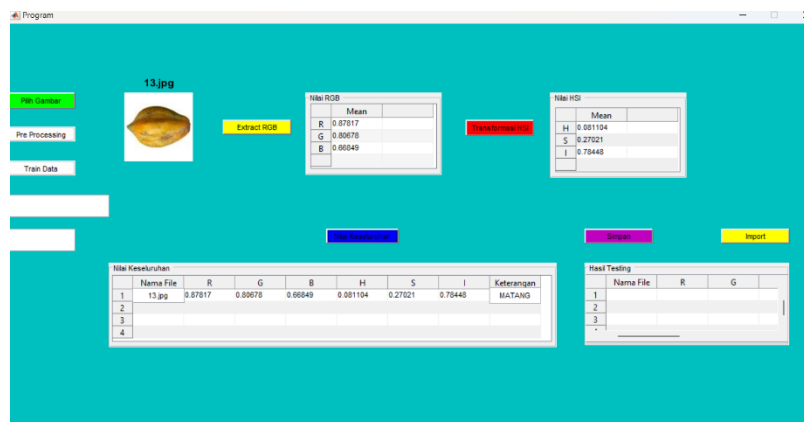
- Pada Gambar 4.9 merupakan citra Matang 11.jpg yang diuji.
- Kemudian Klik "Extraxt RGB" nanti nilai RGB akan muncul pada tabel di aplikasi tersebut secara terpisah dengan nilai HSI.
- Kemudian tekan tombol "Transformasi HSI" yang akan menghasilkan nilai-nilai *transformasi* dari warna RGB dengan rumus warna HSI.

- Selanjutnya menekan tombol "Nilai Keseluruhan" guna untuk mengetahui tingkat kematangan buah carica sekaligus menampilkan nilai RGB-HSI dalam satu tabel.



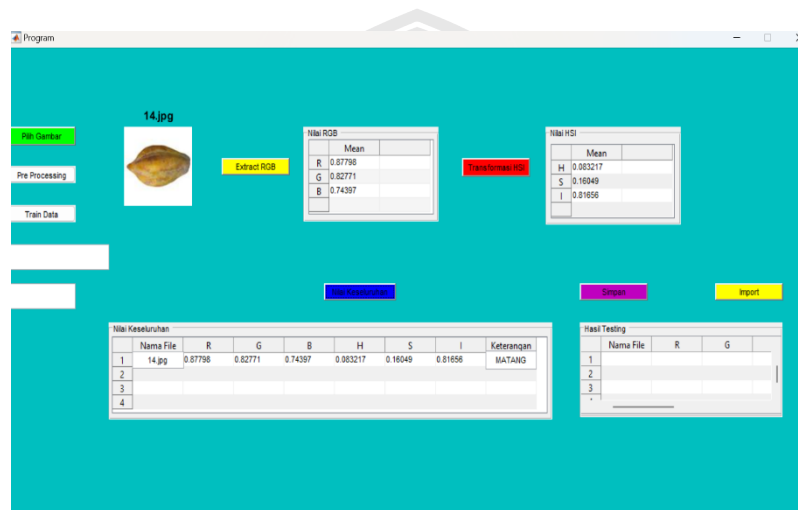
Gambar 4. 10 Pengujian Citra Matang 12.jpg

- Pada Gambar 4.10 merupakan citra Matang 12.jpg yang diuji.
- Kemudian Klik "Extraxt RGB" nanti nilai RGB akan muncul pada tabel di aplikasi tersebut secara terpisah dengan nilai HSI.
- Kemudian tekan tombol "Transformasi HSI" yang akan menghasilkan nilai-nilai *transformasi* dari warna RGB dengan rumus warna HSI.
- Selanjutnya menekan tombol "Nilai Keseluruhan" guna untuk mengetahui tingkat kematangan buah carica sekaligus menampilkan nilai RGB-HSI dalam satu tabel.



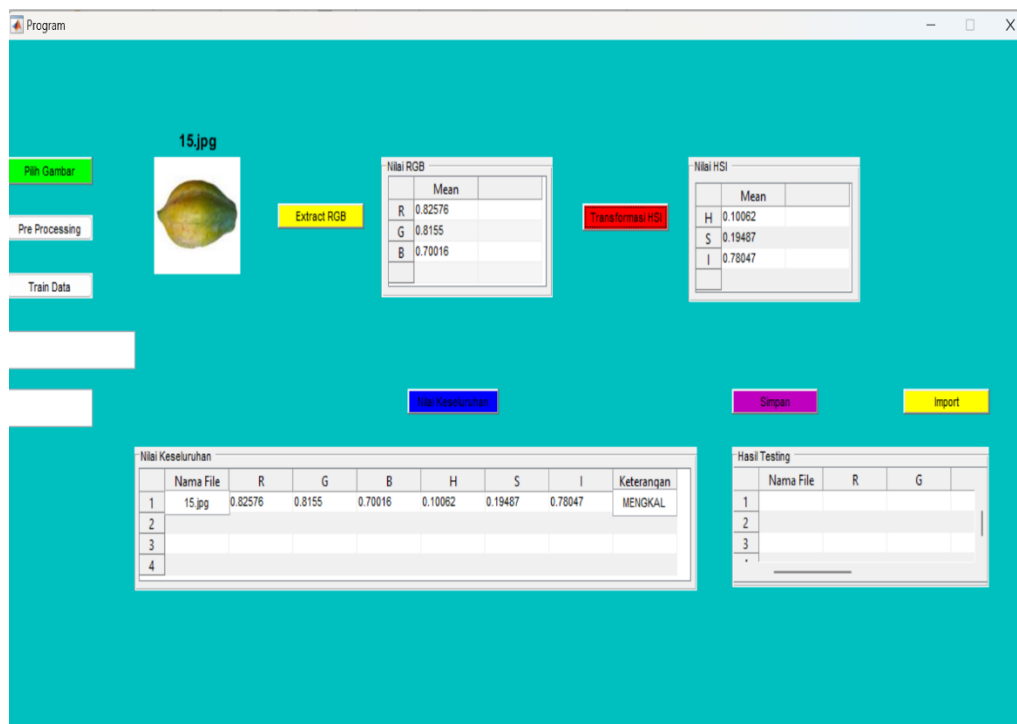
Gambar 4. 11 Pengujian Citra Matang 13.jpg

- Pada Gambar 4.11 merupakan citra Matang 13.jpg yang diuji.
- Kemudian Klik "Extraxt RGB" nanti nilai RGB akan muncul pada tabel di aplikasi tersebut secara terpisah dengan nilai HSI.
- Kemudian tekan tombol "Transformasi HSI" yang akan menghasilkan nilai-nilai *transformasi* dari warna RGB dengan rumus warna HSI.
- Selanjutnya menekan tombol "Nilai Keseluruhan" guna untuk mengetahui tingkat kematangan buah carica sekaligus menampilkan nilai RGB-HSI dalam satu tabel.



Gambar 4. 12 Pengujian Citra Matang 14.jpg

- Pada Gmabar 4.12 merupakan citra Matang 14.jpg yang diuji.
- Kemudian Klik "Extraxt RGB" nanti nilai RGB akan muncul pada tabel di aplikasi tersebut secara terpisah dengan nilai HSI.
- Kemudian tekan tombol "Transformasi HSI" yang akan menghasilkan nilai-nilai *transformasi* dari warna RGB dengan rumus warna HSI.
- Selanjutnya menekan tombol "Nilai Keseluruhan" guna untuk mengetahui tingkat kematangan buah carica sekaligus menampilkan nilai RGB-HSI dalam satu tabel.

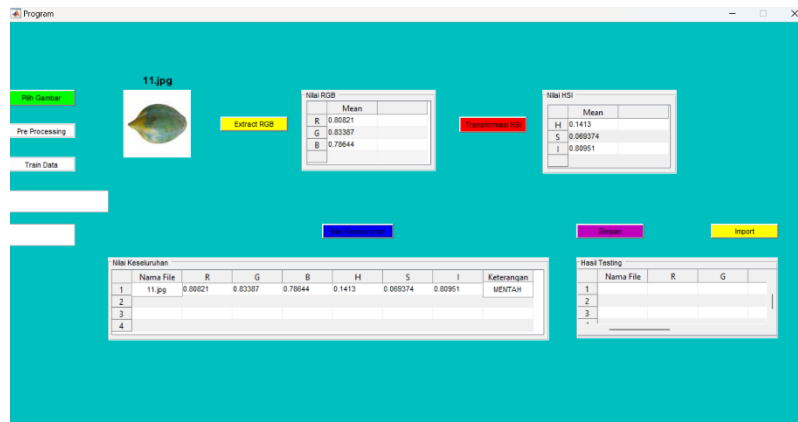


Gambar 4. 13 Pengujian Citra Matang 15.jpg

- Pada Gambar 4.13 merupakan citra Matang 15.jpg yang diuji.
- Kemudian Klik "Extraxt RGB" nanti nilai RGB akan muncul pada tabel di aplikasi tersebut secara terpisah dengan nilai HSI.
- Kemudian tekan tombol "Transformasi HSI" yang akan menghasilkan nilai-nilai *transformasi* dari warna RGB dengan rumus warna HSI.
- Selanjutnya menekan tombol "Nilai Keseluruhan" guna untuk mengetahui tingkat kematangan buah carica sekaligus menampilkan nilai RGB-HSI dalam satu tabel.

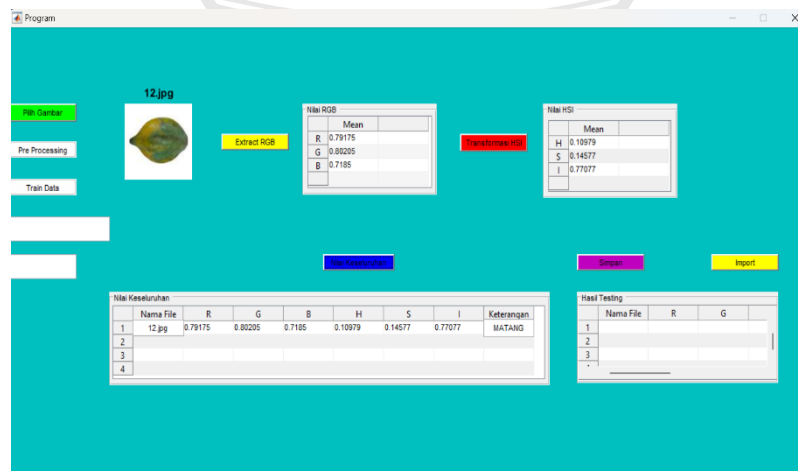
Pada Pengujian citra matang 11-30.jpg membuahkan hasil yang bagus, dimana 19 citra sesuai dan 1 salah yang terdapat pada pengujian citra 15.jpg. Dari pengujian citra matang sangat bagus dengan akurasi yang tinggi yaitu 95% dari total 20 citra matang dengan 1 kesalahan pada pengujian citra 15.jpg.

b. Pengujian Data Testing Mengkal



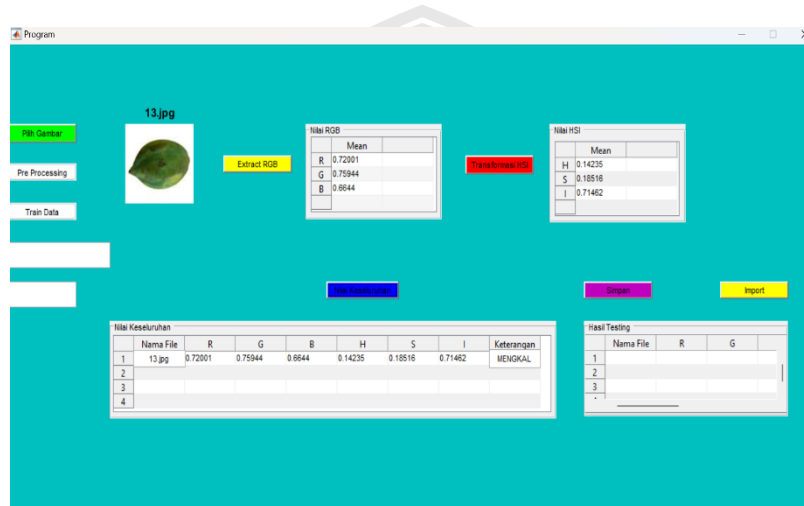
Gambar 4. 14 Pengujian Citra Mengkal 11.jpg

- Pada Gambar 4.14 merupakan citra Mengkal 11.jpg yang diuji.
- Kemudian Klik "Extract RGB" nanti nilai RGB akan muncul pada tabel di aplikasi tersebut secara terpisah dengan nilai HSI.
- Kemudian tekan tombol "Transformasi HSI" yang akan menghasilkan nilai-nilai transformasi dari warna RGB dengan rumus warna HSI.
- Selanjutnya menekan tombol "Nilai Keseluruhan" guna untuk mengetahui tingkat kematangan buah carica sekaligus menampilkan nilai RGB-HSI dalam satu tabel.



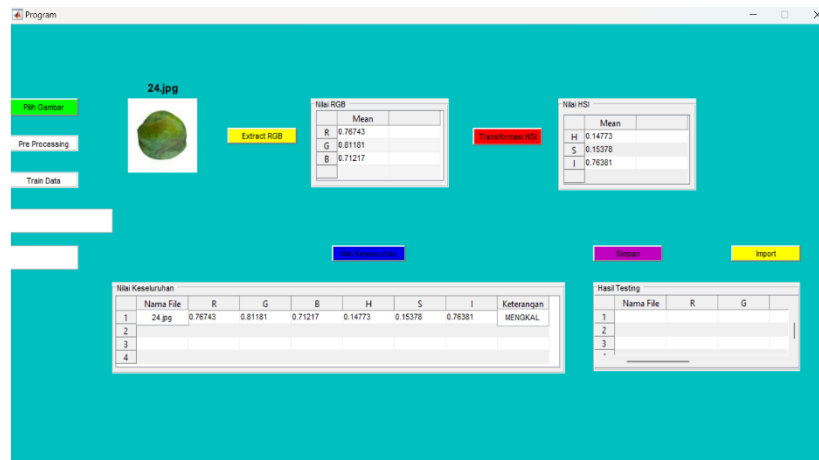
Gambar 4. 15 Pengujian Citra Mengkal 12.jpg

- Pada Gambar 4.15 merupakan citra Mengkal 12.jpg yang diuji.
- Kemudian Klik "Extract RGB" nanti nilai RGB akan muncul pada tabel di aplikasi tersebut secara terpisah dengan nilai HSI.
- Kemudian tekan tombol "Transformasi HSI" yang akan menghasilkan nilai-nilai *transformasi* dari warna RGB dengan rumus warna HSI.
- Selanjutnya menekan tombol "Nilai Keseluruhan" guna untuk mengetahui tingkat kematangan buah carica sekaligus menampilkan nilai RGB-HSI dalam satu tabel.



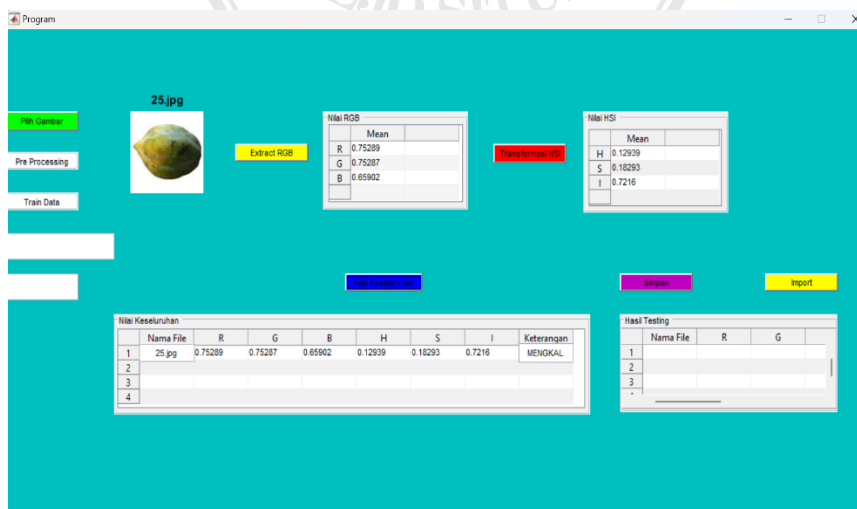
Gambar 4. 16 Pengujian Citra Mengkal 13.jpg

- Pada Gambar 4.16 merupakan citra Mengkal 13.jpg yang diuji.
- Kemudian Klik "Extract RGB" nanti nilai RGB akan muncul pada tabel di aplikasi tersebut secara terpisah dengan nilai HSI.
- Kemudian tekan tombol "Transformasi HSI" yang akan menghasilkan nilai-nilai *transformasi* dari warna RGB dengan rumus warna HSI.
- Selanjutnya menekan tombol "Nilai Keseluruhan" guna untuk mengetahui tingkat kematangan buah carica sekaligus menampilkan nilai RGB-HSI dalam satu tabel.



Gambar 4. 17 Pengujian Citra Mengkal 24.jpg

- Pada Gambar 4.17 merupakan citra Mengkal 24.jpg yang diuji.
- Kemudian Klik "Extraxt RGB" nanti nilai RGB akan muncul pada tabel di aplikasi tersebut secara terpisah dengan nilai HSI.
- Kemudian tekan tombol "Transformasi HSI" yang akan menghasilkan nilai-nilai *transformasi* dari warna RGB dengan rumus warna HSI.
- Selanjutnya menekan tombol "Nilai Keseluruhan" guna untuk mengetahui tingkat kematangan buah carica sekaligus menampilkan nilai RGB-HSI dalam satu tabel.



Gambar 4. 18 Pengujian Citra Mengkal 25.jpg

- Pada Gambar 4.18 merupakan citra Mengkal 25.jpg yang diuji.
- Kemudian Klik "Extract RGB" nanti nilai RGB akan muncul pada tabel di aplikasi tersebut secara terpisah dengan nilai HSI.
- Kemudian tekan tombol "Transformasi HSI" yang akan menghasilkan nilai-nilai *transformasi* dari warna RGB dengan rumus warna HSI.
- Selanjutnya menekan tombol "Nilai Keseluruhan" guna untuk mengetahui tingkat kematangan buah carica sekaligus menampilkan nilai RGB-HSI dalam satu tabel.

Pada Pengujian citra mengkal11-30.jpg membuahkan hasil yang bagus, dimana 18 citra sesuai dan 2 salah yang terdapat pada pengujian citra 11.jpg dan pengujian citra 12.jpg. Dari pengujian citra mengkal sangat bagus dengan akurasi yang tinggi yaitu 90% dari total 20 citra matang dengan 2 kesalahan pada pengujian citra 11.jpg dan pengujian citra 12.jpg.

### c. Pengujian Data Testing Mentah

The screenshot shows a software application window titled "Program". The interface is teal and contains several components:

- Pilih Gambar** (green button)
- Pre Processing** section with a **Train Data** button.
- 11.jpg** image placeholder.
- Extract RGB** (yellow button)
- Nilai RGB** table:

	Mean
R	0.67978
G	0.76385
B	0.71347

- Transformasi HSI** (red button)
- Nilai HSI** table:

	Mean
H	0.19741
S	0.14485
I	0.71903

- Nilai Keseluruhan** (blue button)
- Simpan** (pink button)
- Import** (yellow button)
- Nilai Keseluruhan** table:

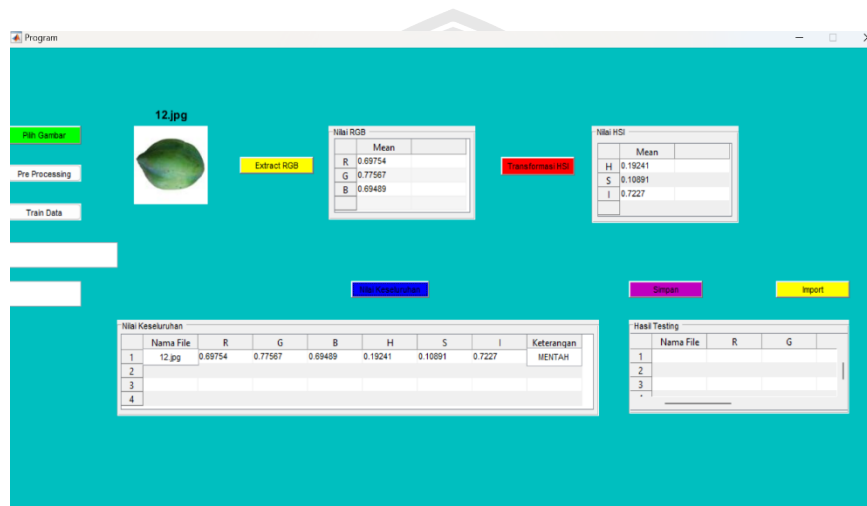
	Nama File	R	G	B	H	S	I	Keterangan
1	11.jpg	0.67978	0.76385	0.71347	0.19741	0.14485	0.71903	MENTAH
2								
3								
4								

- Hasil Testing** table:

	Nama File	R	G
1			
2			
3			
4			

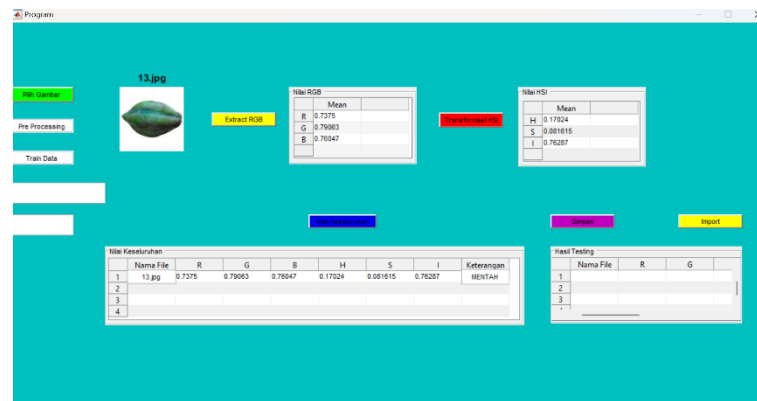
Gambar 4. 19 Pengujian Citra Mentah 11.jpg

- Pada Gambar 4.19 merupakan citra Mentah 11.jpg yang diuji.
- Kemudian Klik "Extraxt RGB" nanti nilai RGB akan muncul pada tabel di aplikasi tersebut secara terpisah dengan nilai HSI.
- Kemudian tekan tombol "Transformasi HSI" yang akan menghasilkan nilai-nilai *transformasi* dari warna RGB dengan rumus warna HSI.
- Selanjutnya menekan tombol "Nilai Keseluruhan" guna untuk mengetahui tingkat kematangan buah carica sekaligus menampilkan nilai RGB-HSI dalam satu tabel.



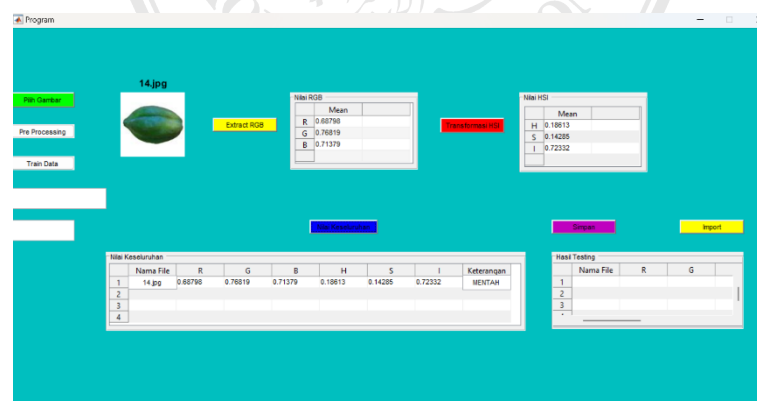
Gambar 4. 20 Pengujian Citra Mentah 12.jpg

- Pada Gambar 4.20 merupakan citra Mentah 12.jpg yang diuji.
- Kemudian Klik "Extraxt RGB" nanti nilai RGB akan muncul pada tabel di aplikasi tersebut secara terpisah dengan nilai HSI.
- Kemudian tekan tombol "Transformasi HSI" yang akan menghasilkan nilai-nilai *transformasi* dari warna RGB dengan rumus warna HSI.
- Selanjutnya menekan tombol "Nilai Keseluruhan" guna untuk mengetahui tingkat kematangan buah carica sekaligus menampilkan nilai RGB-HSI dalam satu tabel.



Gambar 4. 21 Pengujian Citra Mentah 13.jpg

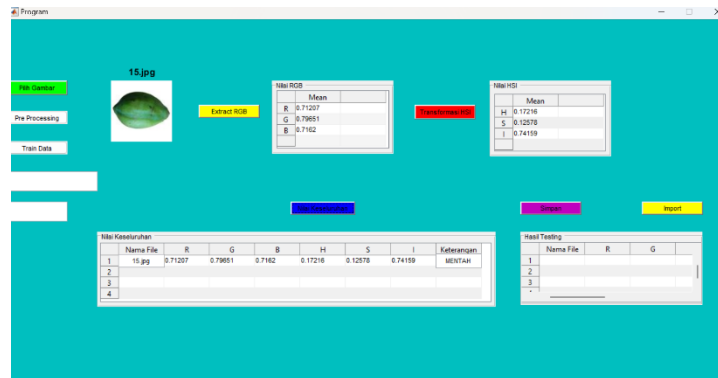
- Pada Gambar 4.21 merupakan citra Mentah 13.jpg yang diuji.
- Kemudian Klik "Extraxt RGB" nanti nilai RGB akan muncul pada tabel di aplikasi tersebut secara terpisah dengan nilai HSI.
- Kemudian tekan tombol "Transformasi HSI" yang akan menghasilkan nilai-nilai *transformasi* dari warna RGB dengan rumus warna HSI.
- Selanjutnya menekan tombol "Nilai Keseluruhan" guna untuk mengetahui tingkat kematangan buah carica sekaligus menampilkan nilai RGB-HSI dalam satu tabel.



Gambar 4. 22 Pengujian Citra Mentah 14.jpg

- Pada Gambar 4.22 merupakan citra Mentah 14.jpg yang diuji.
- Kemudian Klik "Extraxt RGB" nanti nilai RGB akan muncul pada tabel di aplikasi tersebut secara terpisah dengan nilai HSI.

- Kemudian tekan tombol "Transformasi HSI" yang akan menghasilkan nilai-nilai *transformasi* dari warna RGB dengan rumus warna HSI.
- Selanjutnya menekan tombol "Nilai Keseluruhan" guna untuk mengetahui tingkat kematangan buah carica sekaligus menampilkan nilai RGB-HSI dalam satu tabel.



Gambar 4. 23 Pengujian Citra Mentah 15.jpg

- Pada Gambar 4.23 merupakan citra Mentah 15.jpg yang diuji.
- Kemudian Klik "Extrakt RGB" nanti nilai RGB akan muncul pada tabel di aplikasi tersebut secara terpisah dengan nilai HSI.
- Kemudian tekan tombol "Transformasi HSI" yang akan menghasilkan nilai-nilai *transformasi* dari warna RGB dengan rumus warna HSI.
- Selanjutnya menekan tombol "Nilai Keseluruhan" guna untuk mengetahui tingkat kematangan buah carica sekaligus menampilkan nilai RGB-HSI dalam satu tabel.

Pada Pengujian citra mentah 11-30.jpg membuahkan hasil yang bagus, dimana 20 citra sesuai. Dari pengujian citra mentah sangat bagus dengan akurasi yang tinggi yaitu 100% dari total 20 citra mentah.

Adapun pada tabel 4.3, 4.4, 4.5 merupakan hasil keseluruhan dataset yang telah diuji dari 60 citra buah carica, 20 matang buah carica, 20 mengkal buah carica, dan 20 mentah buah carica.

Tabel 4. 3 Hasil *Testing* Citra Matang

No	Citra	R	G	B	H	S	I	Man ual	Apli kasi	Ket.
1	11.jpg	0.87 352	0.77 58	0.67 71	0.07 3666	0.25 671	0.77 547	Mat ang	Mat ang	Sesuai
2	12.jpg	0.87 981	0.82 984	0.74 616	0.08 1206	0.17 989	0.81 861	Mat ang	Mat ang	Sesuai
3	13.jpg	0.87 817	0.80 678	0.66 849	0.08 1104	0.27 021	0.78 448	Mat ang	Mat ang	Sesuai
4	14.jpg	0.87 798	0.82 771	0.74 397	0.08 3217	0.16 049	0.81 656	Mat ang	Mat ang	Sesuai
5	15.jpg	0.82 576	0.81 55	0.70 016	0.10 062	0.19 487	0.78 047	Men gkal	Mat ang	Tidak Sesuai
6	16.jpg	0.90 187	0.77 437	0.60 436	0.08 8614	0.32 944	0.76 02	Mat ang	Mat ang	Sesuai
7	17.jpg	0.82 23	0.79 862	0.72 511	0.08 2115	0.15 3s82	0.78 201	Mat ang	Mat ang	Sesuai
8	18.jpg	0.81 786	0.75 683	0.66 058	0.07 617	0.22 328	0.74 509	Mat ang	Mat ang	Sesuai
9	19.jpg	0.86 478	0.77 775	0.62 614	0.09 9609	0.31 986	0.75 622	Mat ang	Mat ang	Sesuai
10	20.jpg	0.83 829	0.74 626	0.65 959	0.08 0003	0.24 419	0.74 805	Mat ang	Mat ang	Sesuai
11	21.jpg	0.86 741	0.81 722	0.74 12	0.08 105	0.16 153	0.80 861	Mat ang	Mat ang	Sesuai
12	22.jpg	0.86 256	0.80 323	0.69 186	0.08 838	0.22 694	0.78 588	Mat ang	Mat ang	Sesuai
13	23.jpg	0.86 504	0.82 354	0.71 852	0.08 3553	0.21 17	0.80 237	Mat ang	Mat ang	Sesuai
14	24.jpg	0.85 972	0.81 407	0.71 009	0.08 4848	0.20 699	0.79 463	Mat ang	Mat ang	Sesuai
15	25.jpg	0.90 122	0.85 78	0.74 473	0.09 2647	0.21 014	0.83 458	Mat ang	Mat ang	Sesuai
16	26.jpg	0.85 094	0.77 837	0.65 347	0.08 5549	0.24 398	0.76 093	Mat ang	Mat ang	Sesuai
17	27.jpg	0.87 391	0.81 301	0.69 836	0.08 9392	0.23 528	0.79 51	Mat ang	Mat ang	Sesuai
18	28.jpg	0.84 945	0.78 679	0.65 009	0.09 2579	0.26 886	0.76 211	Mat ang	Mat ang	Sesuai
19	29.jpg	0.83 923	0.79 936	0.72 129	0.07 6871	0.16 773	0.78 663	Mat ang	Mat ang	Sesuai
20	30.jpg	0.83 246	0.78 666	0.65 844	0.08 4572	0.26 084	0.75 919	Mat ang	Mat ang	Sesuai

Tabel 4. 4 Hasil *Testing* Citra Mengkal

No	Citra	R	G	B	H	S	I	Man ual	Apli kasi	Ket.
1	11.jpg	0.80 821	0.83 387	0.78 644	0.14 13	0.06 9374	0.80 951	Men tah	Men gkal	Tidak Sesuai
2	12.jpg	0.79 175	0.80 205	0.71 85	0.10 979	0.14 577	0.77 077	Mat ang	Men gkal	Tidak Sesuai
3	13.jpg	0.72 001	0.75 944	0.66 44	0.14 235	0.18 516	0.71 462	Men gkal	Men gkal	Sesuai
4	14.jpg	0.74 395	0.78 669	0.68 427	0.14 094	0.17 673	0.73 83	Men gkal	Men gkal	Sesuai
5	15.jpg	0.72 18	0.76 736	0.66 774	0.14 414	0.18 379	0.71 897	Men gkal	Men gkal	Sesuai
6	16.jpg	0.79 24	0.85 921	0.72 629	0.12 921	0.19 186	0.79 263	Men gkal	Men gkal	Sesuai
7	17.jpg	0.77 577	0.86 124	0.70 782	0.14 125	0.18 467	0.78 161	Men gkal	Men gkal	Sesuai
8	18.jpg	0.74 975	0.83 792	0.71 324	0.14 834	0.17 352	0.76 697	Men gkal	Men gkal	Sesuai
9	19.jpg	0.74 27	0.74 412	0.62 636	0.11 942	0.26 057	0.70 439	Men gkal	Men gkal	Sesuai
10	20.jpg	0.72 326	0.72 919	0.64 725	0.12 822	0.19 992	0.69 99	Men gkal	Men gkal	Sesuai
11	21.jpg	0.77 033	0.78 77	0.70 994	0.11 719	0.15 025	0.75 599	Men gkal	Men gkal	Sesuai
12	22.jpg	0.70 165	0.76 45	0.64 67	0.16 008	0.19 855	0.70 428	Men gkal	Men gkal	Sesuai
13	23.jpg	0.73 83	0.79 834	0.67 169	0.14 244	0.18 464	0.73 611	Men gkal	Men gkal	Sesuai
14	24.jpg	0.76 743	0.81 181	0.71 217	0.14 773	0.15 378	0.76 381	Men gkal	Men gkal	Sesuai
15	25.jpg	0.75 289	0.75 287	0.65 902	0.12 939	0.18 293	0.72 16	Men gkal	Men gkal	Sesuai
16	26.jpg	0.74 169	0.77 074	0.67 234	0.12 539	0.16 472	0.72 826	Men gkal	Men gkal	Sesuai
17	27.jpg	0.73 757	0.79 829	0.67 534	0.14 225	0.18 58	0.73 707	Men gkal	Men gkal	Sesuai
18	28.jpg	0.73 236	0.79 134	0.68 091	0.14 15	0.17 93	0.73 487	Men gkal	Men gkal	Sesuai
19	29.jpg	0.76 527	0.81 06	0.69 507	0.14 349	0.17 915	0.75 698	Men gkal	Men gkal	Sesuai
20	30.jpg	0.73 696	0.77 177	0.67 568	0.13 753	0.16 215	0.72 814	Men gkal	Men gkal	Sesuai

Tabel 4. 5 Hasil *Testing* Citra Mentah

No	Citra	R	G	B	H	S	I	Man ual	Apli kasi	Ket.
1	11.jpg	0.67 978	0.76 385	0.71 347	0.19 741	0.14 485	0.71 903	Men tah	Men tah	Sesuai
2	12.jpg	0.69 754	0.77 567	0.69 489	0.19 241	0.10 891	0.72 27	Men tah	Men tah	Sesuai
3	13.jpg	0.73 75	0.79 063	0.76 047	0.17 024	0.08 1615	0.76 287	Men tah	Men tah	Sesuai
4	14.jpg	0.68 798	0.76 819	0.71 379	0.18 613	0.14 285	0.72 332	Men tah	Men tah	Sesuai
5	15.jpg	0.71 207	0.79 651	0.71 62	0.17 216	0.12 578	0.74 159	Men tah	Men tah	Sesuai
6	16.jpg	0.68 564	0.75 748	0.71 387	0.18 159	0.13 144	0.71 9	Men tah	Men tah	Sesuai
7	17.jpg	0.70 463	0.74 963	0.72 673	0.16 476	0.08 8119	0.72 699	Men tah	Men tah	Sesuai
8	18.jpg	0.69 165	0.74 757	0.71 703	0.19 503	0.09 703	0.71 875	Men tah	Men tah	Sesuai
9	19.jpg	0.70 538	0.77 098	0.70 417	0.18 43	0.10 354	0.72 684	Men tah	Men tah	Sesuai
10	20.jpg	0.68 234	0.75 535	0.68 98	0.18 737	0.11 969	0.70 917	Men tah	Men tah	Sesuai
11	21.jpg	0.73 612	0.81 605	0.75 603	0.18 041	0.11 977	0.76 94	Men tah	Men tah	Sesuai
12	22.jpg	0.72 822	0.78 448	0.75 322	0.19 638	0.07 7985	0.75 531	Men tah	Men tah	Sesuai
13	23.jpg	0.67 147	0.73 287	0.68 037	0.19 144	0.09 9702	0.69 49	Men tah	Men tah	Sesuai
14	24.jpg	0.74 359	0.78 977	0.74 555	0.17 376	0.06 1521	0.75 964	Men tah	Men tah	Sesuai
15	25.jpg	0.70 431	0.77 47	0.73 011	0.18 995	0.10 968	0.73 637	Men tah	Men tah	Sesuai
16	26.jpg	0.74 146	0.79 183	0.74 863	0.15 912	0.08 5686	0.76 064	Men tah	Men tah	Sesuai
17	27.jpg	0.71 004	0.77 076	0.73 767	0.20 438	0.08 2208	0.73 949	Men tah	Men tah	Sesuai
18	28.jpg	0.70 352	0.75 558	0.70 385	0.18 272	0.09 2805	0.72 098	Men tah	Men tah	Sesuai
19	29.jpg	0.70 864	0.76 094	0.69 461	0.16 54	0.11 758	0.72 14	Men tah	Men tah	Sesuai
20	30.jpg	0.71 266	0.76 215	0.71 854	0.15 995	0.08 6949	0.73 112	Men tah	Men tah	Sesuai

Adapun rumus akurasi dari hasil pengujian yang dilakukan untuk mengidentifikasi tingkat kematangan buah carica.

#### d. Menghitung Akurasi Data Benar

Dari yang hasil yang diketahui pada tabel 4.3, 4.4, 4.5 terdapat jumlah data benar sebanyak 57 citra sehingga mendapatkan akurasi dengan rumus yang terdapat pada 4.1 dan 4.2.

$$\text{Data Benar} = \frac{\text{Data Benar}}{\text{Jumlah Data}} \quad (4.1)$$

$$\text{Data Benar} = \frac{57}{60} = 95\% \quad (4.2)$$

#### e. Menghitung Akurasi Data Salah

Dari yang hasil yang diketahui pada tabel 4.3, 4.4, 4.5 terdapat jumlah data salah sebanyak 3 citra sehingga mendapatkan akurasi dengan rumus seperti dibawah ini.

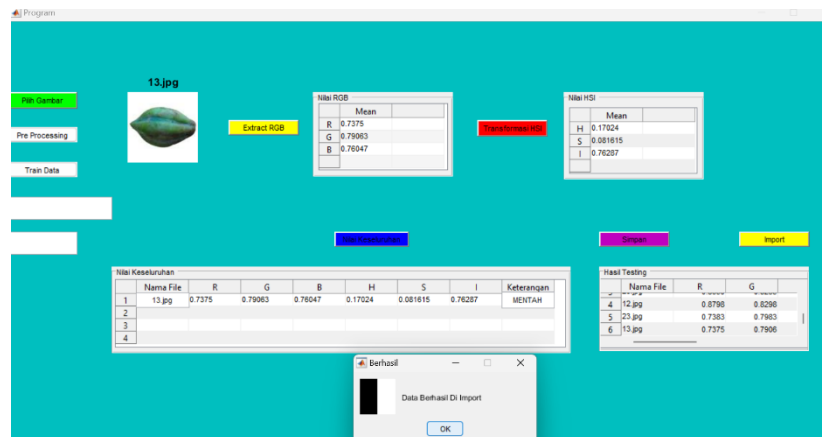
$$\text{Data Salah} = \frac{\text{Data Salah}}{\text{Jumlah Data}} \quad (4.3)$$

$$\text{Data Salah} = \frac{3}{60} = 5\% \quad (4.4)$$

Dari ketiga pengujian buah carica mendapatkan hasil yang sangat bagus dengan tingkat akurasi 95% benar dan 5% akurasi salah, dimana dari citra 57 sesuai dan 3 citra tidak sesuai yang tertera pada tabel 4.3, 4.4, 4.5. Pengujian yang tidak sesuai itu terjadi pada citra matang 15.jpg dan mengkal 24.jpg, mengkal 25.jpg dari total 60 citra yang telah diuji pada aplikasi matlab.

#### 4.1.4 Import Data

Proses ini merupakan proses yang dilakukan guna untuk mengambil data yang telah tersimpan dalam *database*. Adapun Langkah-langkahnya sebagai berikut:



Gambar 4. 24 *Import Data*

- Pada gambar 4.24 Klik "Pilih Gambar" untuk memilih gambar yang nantinya akan dilakukan proses *Import* data.
- Kemudian Klik "Extraxt RGB" nanti nilai RGB akan muncul pada tabel di aplikasi tersebut secara terpisah dengan nilai HSI.
- Kemudian tekan tombol "Transformasi HSI" yang akan menghasilkan nilai-nilai *transformasi* dari warna RGB dengan rumus warna HSI.
- Selanjutnya menekan tombol "Nilai Keseluruhan" guna untuk mengetahui tingkat kematangan buah carica sekaligus menampilkan nilai RGB-HSI dalam satu tabel.
- Langkah berikutnya adalah menekan tombol "Simpan" untuk menyimpan data yang telah diketahui hasilnya.
- Lalu, menekan tombol "Import" untuk mengambil data yang telah disimpan pada *database*.

## 4.2 Segmen Program

### 4.2.1 Segmen Program *Pre-Processing*

Pada segmen program 4.1 merupakan kodingan yang digunakan melakukan proses *preprocessing* yang dibuat pada aplikasi matlab.

Segmen Program 4. 1 *Pre-Processing*

```
folder = 'C:\Users\DANI\Music\Program\Mentah\Data Testing'; %  
Ganti dengan path ke folder Anda  
outputFolder = fullfile('C:\Users\DANI\Music\Program\3'); %  
Folder untuk menyimpan gambar hasil  
if ~exist(outputFolder, 'dir')  
    mkdir(outputFolder);  
end  
% Dapatkan daftar semua file gambar dalam folder  
filePattern = fullfile(folder, '*.jpg'); % Anda dapat  
menyesuaikan ekstensi file jika perlu  
jpegFiles = dir(filePattern);  
% Ukuran baru yang diinginkan  
newSize = [100, 100];  
  
% Warna latar belakang (putih)  
backgroundColor = [255, 255, 255]; % Warna putih  
  
for k = 1:length(jpegFiles)  
    baseFileName = jpegFiles(k).name;  
    fullFileName = fullfile(folder, baseFileName);  
    fprintf(1, 'Now reading %s\n', fullFileName);  
  
    % Baca gambar  
    image = imread(fullFileName);  
  
    % Dapatkan ukuran asli  
    [rows, columns, ~] = size(image);  
  
    % Hitung skala untuk mengubah ukuran  
    scale = min(newSize ./ [rows, columns]);  
  
    % Ubah ukuran gambar dengan mempertahankan rasio aspek  
    resizedImage = imresize(image, scale);  
  
    % Ukuran baru setelah diubah  
    [resizedRows, resizedColumns, ~] = size(resizedImage);  
  
    % Buat gambar baru dengan latar belakang berwarna  
    newImage = uint8(zeros(newSize(1), newSize(2), 3));  
    newImage(:, :, 1) = backgroundColor(1);  
    newImage(:, :, 2) = backgroundColor(2);  
    newImage(:, :, 3) = backgroundColor(3);  
  
    % Hitung penempatan gambar yang diubah ukuran ke tengah  
    latar belakang  
    rowOffset = floor((newSize(1) - resizedRows) / 2) + 1;  
    colOffset = floor((newSize(2) - resizedColumns) / 2) + 1;  
    newImage(rowOffset:rowOffset+resizedRows-1,  
colOffset:colOffset+resizedColumns-1, :) = resizedImage;  
    % Simpan gambar baru  
    outputFileName = fullfile(outputFolder, baseFileName);  
    imwrite(newImage, outputFileName);  
    set(handles.edit3, 'string', 'Selesai Pre-Processing');  
end
```

#### 4.2.2 Segmen Program *Train Data*

Pada segmen program 4.2 merupakan kodingan yang digunakan melakukan proses *train* yang dibuat pada aplikasi matlab.

##### Segmen Program 4. 2 *Train Data*

```
image_folder = 'C:\Users\DANI\Music\Program\Data\mentah';
nama_file = dir(fullfile(image_folder, '*.jpg'));
total_images = numel(nama_file);

for n = 1:total_images
    full_name= fullfile(image_folder, nama_file(n).name);
    Img = imread(full_name);
    %cari nilai HSI
    warna = im2double(Img);
    R = warna(:, :, 1);
    G = warna(:, :, 2);
    B = warna(:, :, 3);
    %Hue
    pembilang=1/2*((R-G)+(R-B));
    penyebut=((R-G).^2+((R-B).*(G-B))).^0.5;
    teta = acosd(pembilang./ (penyebut));
    if B >= G
        H = 360 - teta;
    else
        H = teta;
    end

    H = H/360;
    [r c] = size(H);
    for ih=1 : r
        for jh=1 : c
            z = H(ih,jh);
            z(isnan(z)) = 0;
            H(ih,jh) = z;
        end
    end

    %S
    S=1-(3./(sum(warna,3))).*min(warna, [], 3);
    [r c] = size(S);
    for ih=1 : r
        for jh=1 : c
            z = S(ih,jh);
            z(isnan(z)) = 0;
            S(ih,jh) = z;
        end
    end

    %I
    I=(R+G+B)/3;
```

### Segmen Program 4.2 (Lanjutan)

```
MeanR = mean2 (R) ;
MeanI = mean2 (I) ;
MeanG = mean2 (G) ;
MeanS = mean2 (S) ;
MeanB = mean2 (B) ;
MeanH = mean2 (H) ;

sdR = std2 (R) ;
sdI = std2 (I) ;
sdG = std2 (G) ;
sdS = std2 (S) ;
sdB = std2 (B) ;
sdH = std2 (H) ;

Z=[MeanR MeanI MeanG MeanS MeanB MeanH sdR sdI sdG sdS sdB sdH
3];
Z1=[Z1;Z];
end

xlswrite('Data Training',Z1);
set(handles.edit1,'string','Selesai');
```

### 4.2.3 Segmen Program Pengujian

Pada segmen program 4.3 merupakan kodingan yang digunakan melakukan proses *testing*/pengujian yang dibuat pada aplikasi matlab.

### Segmen Program 4. 3 Pengujian Tingkat Kematangan Buah Carica

```
function pushbutton8_Callback(hObject, eventdata, handles)

Img = handles.data1;
%mencaari mean RGB
warna = im2double(Img);
R = warna(:, :, 1);
G = warna(:, :, 2);
B = warna(:, :, 3);

%mencaari nilai HSI
pembilang = 1/2*((R-G)+(R-B));
penyebut = ((R-G).^2+((R-B).*(G-B))).^0.5;
teta = acosd(pembilang./(penyebut));
if B >= G
    H = 360 - teta;
else
    H = teta;
end
```

## 4.3 (Lanjutan)

```
H = H/360;
[r c] = size(H);
for ih = 1 : r;
    for jh = 1 : c;
        a = H(ih,jh);
        a(isnan(a)) = 0;
        H(ih,jh) = a;
    end
end

S = 1 - (3./(sum(warna,3))).*min(warna,[],3);
[r c] = size(S);
for ih = 1 : r;
    for jh = 1 : c;
        a = S(ih,jh);
        a(isnan(a)) = 0;
        S(ih,jh) = a;
    end
end

I = (R+G+B)/3;

MeanR = mean2(R);
MeanI = mean2(I);
MeanG = mean2(G);
MeanS = mean2(S);
MeanB = mean2(B);
MeanH = mean2(H);
data = get(handles.uitable5, 'Data');

data{1,1} = num2str(MeanR);
data{1,6} = num2str(MeanI);
data{1,2} = num2str(MeanG);
data{1,5} = num2str(MeanS);
data{1,3} = num2str(MeanB);
data{1,4} = num2str(MeanH);
set(handles.uitable5,'Data',data,'ForegroundColor',[0 0 0])

training1 = xlsread('Data Training');
group = training1(:,13);
training = [ training1(:,4) training1(:,5) training1(:,6) ];
Z = [MeanH MeanS MeanI];
hasil1=knnclassify(Z,training,group);
if hasil1 == 1
    x='MATANG';
elseif hasil1 == 3
    x='MENTAH';
elseif hasil1 == 2
    x='MENGKAL';
end
data = get(handles.uitable5, 'Data');
data{1,7} = string(x);
set(handles.uitable5,'Data',data,'ForegroundColor',[0 0 0])
```

#### 4.2.4 Segmen Program *Import Data*

##### Segmen Program 4. 4 *Import Data*

```
data = get(handles.uitable5, 'Data'); % Asumsi 'handles' adalah
struktur yang menyimpan handle GUI Anda
editText = get(handles.edit4, 'String');
editText1 = get(handles.edit7, 'String');
% Tentukan nama file Excel
filename = 'output.xls';
% Ambil data dari sel yang diinginkan
dataToWrite = data{1,2};
dataToWrite1 = data{1,3};
dataToWrite2 = data{1,4};
dataToWrite3 = data{1,5};
dataToWrite4 = data{1,6};
dataToWrite5 = data{1,7};
% Buat array untuk menyimpan semua data yang akan ditulis
fullData = [{editText1},dataToWrite, dataToWrite1, dataToWrite2,
dataToWrite3, dataToWrite4, dataToWrite5, {editText}];
% Tentukan sheet dan cell awal
sheet = 1;
startRow = 1;
startColumn = 1;

% Cari baris pertama yang kosong di file Excel
if exist(filename, 'file')
    % Baca data yang ada di file Excel
    [~, ~, existingData] = xlsread(filename);
    startRow = size(existingData, 1) + 1; % Baris pertama yang
kosong
end
% Tulis data ke file Excel
xlswrite(filename, fullData, sheet, sprintf('A%d', startRow));
% --- Executes on button press in pushbutton11.
function pushbutton11_Callback(hObject, eventdata, handles)
[direktori,namafile] = uigetfile('*.xls');
alamatfile=fullfile(namafile,direktori);

[a b c]=xlsread(alamatfile);

set(handles.uitable6,'data',c);

set(handles.uitable6, 'Userdata',c);

myicon(:,:,1)=[0 1; 0 1];
myicon(:,:,2)=[0 1; 0 1];
myicon(:,:,3)=[0 1; 0 1];

h=msgbox('Data Berhasil Di Import', 'Berhasil',
'Custom',myicon);
```

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Dari penelitian ini dilakukan guna untuk mengidentifikasi tingkat kematangan buah carica yang terdapat pada rumah produksi Carica Al-Jabal di daerah Batur Kabupaten Banjarnegara dengan harapan bisa meminimalisir kesalahan dalam menentukan tingkat kematangan pada buah carica.

Dari pengujian yang telah dilakukan pada buah carica mendapatkan hasil yang sangat bagus dengan data citra yang benar sebanyak 57 citra dari 60 citra dan 3 data citra yang salah dari 60 citra, sehingga mendapatkan akurasi data citra benar sebesar 95% dan 5% data citra salah. Pengujian yang tidak sesuai itu terjadi pada citra matang 15.jpg dan mengkal 11.jpg, mengkal 12.jpg dari total 60 citra yang telah diuji pada aplikasi matlab.

#### 5.2 Saran

Penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan yang masih belum bisa diselesaikan oleh peneliti. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat memaksimalkan dataset yang digunakan dengan memperbanyak jumlah citra buah carica. Proses identifikasi juga dapat menggunakan metode lain untuk meningkatkan kinerja dari identifikasi buah carica dan memperingan komputasi yang berjalan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] *Al-Qur'an Surah Al-An'am (6) Ayat 99. Al-Qur'an Terjemah Dilengkapi Panduan Waqaf dan Ibtida.* Suara Agung.
- [2] M. E. Al Rivian and J. Suherman, "Penentuan Mutu Buah Pepaya California (Carica Papaya L.) Menggunakan Fuzzy Mamdani," *ELKHA*, vol. 12, pp. 76–83, Aug. 2020.
- [3] D. R. Anniesa Savita and Widodo, "Karakter Morfologi Carica pubescens dari Dataran Tinggi Dieng," *Jurnal Tropika Mozaika*, vol. 2, pp. 47–53, Jul. 2022.
- [4] A. M. Syafi'i, M. F. Ahadi, M. I. Rasyid, F. D. Adhinata, and A. Junaidi, "Mendeteksi Kematangan Pada Buah Mangga Garifita Merah Dengan Transformasi Ruang Warna HSI," *JAIC*, vol. 5, no. 2, pp. 117–121, Oct. 2021.
- [5] Y. F. B. Tarigan, K. Andriani, R. Rosnelly, and W. Wanayumini, "Implementasi Metode HSI pada Transformasi Ruang Warna Dalam Mendeteksi Kematangan Buah Mangga Udang," *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 6, no. 4, pp. 2257–2268, Oct. 2022.
- [6] S. Sakir *et al.*, "Penerapan Metode Transformasi Ruang Warna HSI untuk Mendeteksi Tingkat Kematangan Buah Pisang Berdasarkan Fitur Warna Citra Kulit Pisang," *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri (PASTI)*, vol. 14, no. 3, pp. 243–254, Dec. 2020.
- [7] S. Sundari, I. N. Siburian, and N. Wulan, "Mendeteksi Tingkat Kematangan Belimbing Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Transformasi Ruang Warna HSI," *ALGORITMA: JURNAL ILMU KOMPUTER DAN INFORMATIKA*, vol. 7, no. 1, Apr. 2023.
- [8] H. Edha, S. H. Sitorus, and U. Ristian, "Penerapan Metode Transformasi Ruang Warna Hue Saturation Intensity (HSI) Untuk Mendeteksi Kematangan Buah Mangga Harum Manis," *Coding : Jurnal Komputer dan Aplikasi*, vol. 8, no. 1, pp. 1–10, 2020.
- [9] I. P. A. Suarsana Ariesta and I. G. A. Bagus Widiantara, "Identifikasi Aspek Hukum Dalam Pengembangan Desa Wisata (Studi Kasus Di Kabupaten Badung Bali)," *Jurnal Manajemen Pelayanan Hotel Akademi Komunitas Manajemen Perhotelan Indonesia*, vol. 4, pp. 27–32, Jun. 2020.
- [10] A. Sugiyarto and I. Fajri, "otential Advantages of Carica through Typical Carica Dates of Atas Awan Village Based on Ethnoscience," *Jurnal Pariwisata Vokasi (JPV)*, vol. 2, pp. 1–17, Jun. 2021.

- [11] A. Helsaputra, A. L. Prasasti, and R. R. Septiawan, "Implementasi Deep Learning Untuk Prediksi Tingkat Kematangan Dan Bobot Buah Pepaya," *eProceedings of Engineering*, vol. 8, pp. 11993–11998, Dec. 2021.
- [12] Ard, "Potensi Pengolahan Citra pada Sistem Komunikasi Digital," <https://news.uad.ac.id/potensi-pengolahan-citra-pada-sistem-komunikasi-digital/>.
- [13] S. Ratna, "Pengolahan Citra Digital Dan Histogram Dengan Phyton Dan Text Editor Phycharm," *Jurnal Ilmiah "Technologia,"* vol. 11, pp. 181–186, Jul. 2020.
- [14] Admin, "Penerapan Teknik Pengolahan Citra dalam Analisis Data," <https://p2dpt.uma.ac.id/2024/04/30/penerapan-teknik-pengolahan-citra-dalam-analisis-data/>.
- [15] D. Handoko and R. F. Purnomo, "Analisis Pengolahan Pola Citra Background Pada Website Pemerintah Kabupaten Pringsewu," *SEAT: Journal Of Software Engineering and Technology*, vol. 2, no. 2, pp. 18–27, 2022.
- [16] "Ekstraksi Fitur," <https://appmaster.io/id/glossary/ekstraksi-fitur>.
- [17] "Transformasi Warna dalam Pemrosesan Gambar Digital," <https://www.scaler.com/topics/color-transforms-in-digital-image-processing/>.
- [18] "Pengertian JPEG dan Format Gambar Lainnya," <https://kumparan.com/kabar-harian/pengertian-jpeg-dan-format-gambar-lainnya-1wy1ul2JNCR>.
- [19] Trivusi, "Mengenal Model Ruang Warna pada Pengolahan Citra," <https://www.trivusi.web.id/2022/11/model-ruang-warna.html>.
- [20] R. Setiawan, "Flowchart Adalah: Fungsi, Jenis, Simbol, dan Contohnya," <https://www.dicoding.com/blog/flowchart-adalah/>.
- [21] "MATLAB," <https://id.wikipedia.org/wiki/MATLAB>.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

A. Surat Tugas Penelitian



**PANITIA TUGAS AKHIR DAN SKRIPSI  
UNIVERSITAS IBRAHIMY  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

JL. KHR. Syamsul Arifin No. 1-2 PO. Box 2 Phone (0852-3333-7581)  
Fax. (0338) 453068 Situbondo 68374 website: [www.ibrahimiy.ac.id](http://www.ibrahimiy.ac.id) e-mail: [unib2018@ibrahimiy.ac.id](mailto:unib2018@ibrahimiy.ac.id)  
SUMBEREJO BANYUPUTIH SITUBONDO JAWA TIMUR

Nomor : 0828/405.172/071.095/M.3/I/2024  
Prihal : Permohonan Izin Penelitian

22 Januari 2024

Kepada  
Yth. Pimpinan Pengelola Buah Carica

Di Tempat

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Disampaikan dengan hormat, dalam rangka pelaksanaan penelitian guna penyusunan Skripsi. Judul **"IDENTIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH CARICA DALAM PENGOLAHAN CITRA DIGITAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE TRANSFORMASI RUANG WARNA HIS"** dengan ini kami bermaksud mengajukan permohonan izin penelitian bagi mahasiswa kami :

Nama : M TSAQIF DANIYAL MAULA  
NIM : 2020503019  
Program Studi : S1 Teknologi Informasi  
Waktu : 23 Januari - 7 Februari 2024

Untuk melakukan penelitian di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin. Sebagai bahan pertimbangan bersama ini kami lampirkan :

1. Proposal Skripsi
2. Kartu Tanda Mahasiswa

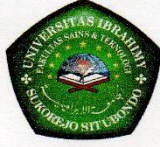
Demikian permohonan kami, atas berkenannya kami sampaikan *Jazakumullahu khairan.*

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Ketua Panitia,



Dr. Ach. Khumaidi, M.P



**PANITIA TUGAS AKHIR DAN SKRIPSI**  
**UNIVERSITAS IBRAHIMY**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

JL. KHR. Syamsul Arifin No. 1-2 PO. Box 2 Phone (0852-3333-7581)  
Fax. (0338) 453068 Situbondo 68374 website: [www.ibrahimiy.ac.id](http://www.ibrahimiy.ac.id) e-mail : [unib2018@ibrahimiy.ac.id](mailto:unib2018@ibrahimiy.ac.id)  
SUMBEREJO BANYUPUTIH SITUBONDO JAWA TIMUR

Nomor : 0828/405.172/071.095/M.3/I/2024  
Prihal : Permohonan Izin Penelitian

22 Januari 2024

Kepada  
Yth. Kepala Desa Batur Kec. Batur Banjarnegara

Di Tempat

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Disampaikan dengan hormat, dalam rangka pelaksanaan penelitian guna penyusunan Skripsi. Judul "**IDENTIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH CARICA DALAM PENGOLAHAN CITRA DIGITAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE TRANSFORMASI RUANG WARNA HIS**" dengan ini kami bermaksud mengajukan permohonan izin penelitian bagi mahasiswa kami :

Nama : M TSAQIF DANIYAL MAULA  
NIM : 2020503019  
Program Studi : S1 Teknologi Informasi  
Waktu : 23 Januari - 7 Februari 2024

Untuk melakukan penelitian di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin. Sebagai bahan pertimbangan bersama ini kami lampirkan :

1. Proposal Skripsi
2. Kartu Tanda Mahasiswa

Demikian permohonan kami, atas berkenannya kami sampaikan *Jazakumullahu khairan.*

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Ketua Panitia,



Dr. Ach. Khumaidi, M.P

**B. Sertifikat Sudah Meneliti**



## C. Surat Wawancara

### WAWANCARA

**Peneliti (Dani):** Selamat siang, Bu Ani. Terima kasih telah meluangkan waktu untuk berbincang dengan kami mengenai buah carica yang diproduksi di sini. Bisa dijelaskan mengenai proses seleksi buah carica berdasarkan tingkat kematangan?

**(Pengelola) Ani Rustati:** Selamat siang, Dani. Tentu, saya senang bisa berbagi informasi. Di Rumah Produksi Carica Al-Jabal, kami sangat teliti dalam memilih buah carica berdasarkan tingkat kematangan untuk memastikan produk yang dihasilkan berkualitas tinggi. Kami membagi buah carica ke dalam tiga kategori utama: matang, mengkal, dan mentah.

**Dani:** Menarik sekali, Bu. Bisa dijelaskan lebih lanjut mengenai ciri-ciri warna dari masing-masing kategori kematangan tersebut?

**Ani Rustati:** Tentu. Berikut adalah penjelasan lebih detail mengenai ciri-ciri warna dari setiap kategori:

#### **Matang:**

Warna: Buah carica yang matang memiliki warna kuning yang mencolok dan merata di seluruh permukaan buah. Beberapa bagian mungkin memiliki semburat oranye, terutama di area yang terkena sinar matahari secara langsung.

#### **Mengkal:**

Warna: Buah carica yang mengkal biasanya memiliki warna kuning pucat atau hijau kekuningan. Warna ini tidak secerah buah yang matang penuh.

#### **Mentah:**

Warna: Buah carica mentah berwarna hijau muda sampai hijau tua. Warna ini menunjukkan bahwa buah belum mencapai kematangan dan masih dalam proses pematangan.

**Dani:** Terima kasih atas penjelasannya, Bu Ani. Lalu, bagaimana proses seleksi ini dilakukan di rumah produksi?

**Ani Rustati:** Kami melakukan seleksi secara manual untuk mengidentifikasi tingkat kematangan berdasarkan ciri-ciri warna. Buah-buah tersebut disortir dan dikelompokkan berdasarkan kategori kematangan. Buah yang sudah matang langsung diproses untuk produk-produk olahan kami, sementara buah mengkal kadang-kadang disimpan untuk pematangan lebih lanjut atau diolah dengan cara tertentu. Buah mentah biasanya tidak digunakan kecuali untuk beberapa produk khusus yang membutuhkan karakteristik tertentu.

**Dani:** Sangat informatif, Bu. Dengan cara ini, rumah produksi memastikan kualitas produk yang dihasilkan selalu terjaga. Apakah ada tantangan khusus dalam proses ini?

**Ani Rustati:** Tantangan terbesar adalah memastikan konsistensi dalam pemilihan buah, terutama karena kematangan buah bisa sangat bervariasi. Kami terus melatih tenaga kerja kami untuk meningkatkan keakuratan dalam seleksi. Selain itu, kondisi cuaca dan lingkungan juga mempengaruhi tingkat kematangan buah, sehingga kami harus selalu fleksibel dan siap menyesuaikan proses produksi.

**Dani:** Luar biasa, Bu Ani. Terima kasih banyak atas waktu dan informasi yang sangat berharga ini. Semoga produksi carica di Al-Jabal terus sukses dan berkembang.

**Ani Rustati:** Terima kasih, Dani. Semoga informasi yang saya bagikan bisa bermanfaat. Selamat siang dan sampai jumpa lagi.

**Dani:** Selamat siang, Bu Ani.



Ani Rustati

**D. Kartu Bimbingan TA/Skripsi**

**KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR / SKRIPSI**  
**FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS IBRAHIMY**  
**TAHUN AKADEMIK 2023/2024**

NPM : 202003019  
 Nama : M. Isqif Dauliyal Mawla  
 Program Studi : Teknologi Informasi  
 Judul TA / Skripsi : IDENTIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN  
 PENYUBUH SARICA DALAM PENGOLOHAN  
 CITRA DIGITAL DENGAN MENGGUNAKAN

- CATATAN -

- Dalam penyusunan Laporan TA / Skripsi, mahasiswa harus berkonsultasi dengan pembimbingnya secara bertahap.
- Pada setiap konsultasi, kartu bimbingan harus dibawa dan diisi oleh pembimbing.
- Mahasiswa wajib Konsultasi selama penyusunan Laporan TA / Skripsi ke pembimbing Minimal 6 x.
- Waktu bimbingan dimulai sejak tahapan proposal sampai laporan kegiatan.
- Stedul TA / Skripsi dapat dilihat pada buku panduan penyusunan Laporan Kegiatan.

**KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR / SKRIPSI**

NO	TANGGAL	CATATAN	PARAF

**Pembimbing I: Firman santoso, M.kom**

NO	TANGGAL	CATATAN	PARAF
01	30/05/2024	- Penjelasan penelitian terdahulu dan metode + cara kerja → hasil	
02	21/05/2024	Ace bab I & II	
03	25/05/2024	Bab III deskripsikan	
04	28/05/2024	Bab IV coba sampel cara sintesisnya & labelnya	
05	9/06/2024	Ace bab V	
06	5/06/2024	Ace Prodiel	

**Pembimbing II: Abd. Ghofur, M.kom**

NO	TANGGAL	CATATAN	PARAF
01	19/5/2024	Perintah bab 1 & 2	
02	27/5/2024	Ace bab 1 & 2	
03	05/6/2024	Revisi bab 3 & 4	
04	9/6/2024	Ace bab 3 & 4	
05	10/6/2024	Revisi bab 5	
06	12/6/2024	Ace bab 5	
07	8/7/2024	Ace program	

**E. Dataset Citra**

