**Deteksi Kematangan Buah Tomat Sayur Berdasarkan Fitur Warna HSV Menggunakan Metode Naïve Bayes**

**Proposal Workshop Pengolahan Citra dan Vision**

****

**Nama Anggota :**

**Moh. Ardias Ade Aga (E41192114)**

**Nadea Ajeng Safitri (E41191903)**

**Alga Saputra (E41192329)**

**Muhammad Riadi Prasetiyo (E41192428)**

**Indra Prasetya (E41192478)**

**Proyek Workshop Sistem Cerdas**

**Program Studi D4 Teknik Informatika**

**Jurusan Teknologi Informasi**

**Politeknik Negeri Jember**

**2021**

# DAFTAR ISI

[DAFTAR ISI i](#_Toc91143277)

[DAFTAR GMABAR ii](#_Toc91143278)

[BAB 1. PENDAHULUAN 1](#_Toc91143279)

[1.1 Latar Belakang 1](#_Toc91143280)

[1.2 Kajian Pustaka 2](#_Toc91143281)

[BAB 2 RANCANGAN 3](#_Toc91143282)

[2.1 Data 3](#_Toc91143283)

[2.2 Rancangan Sistem 3](#_Toc91143284)

[BAB 3 HASIL 5](#_Toc91143285)

[3.1 Pengumpulan Data 5](#_Toc91143286)

[3.2 Pelatihan Data 5](#_Toc91143287)

[3.3 Pembuatan Tampilan Gui 10](#_Toc91143288)

[3.4 Pembuatan Source Code dari Tampilan Gui 12](#_Toc91143289)

[3.4.1 Tombol Buka Gambar 12](#_Toc91143290)

[3.4.2 Tombol Proses 13](#_Toc91143291)

[3.4.3 Tombol Ekstraksi 14](#_Toc91143292)

[3.4.4 Tombol Klasifikasi 16](#_Toc91143293)

[3.4.5 Tombol Reset 17](#_Toc91143294)

[DAFTAR PUSTAKA 18](#_Toc91143295)

# DAFTAR GMABAR

[Gambar 3. 1 Data Primer Buah Tomat 5](#_Toc91142941)

[Gambar 3. 2 Source Code untuk Membaca File 5](#_Toc91142942)

[Gambar 3. 3 Source Code untuk Mengola Citra 6](#_Toc91142943)

[Gambar 3. 4 Source Code untuk Melakukan Klasifikasi Naïve Bayes 7](#_Toc91142944)

[Gambar 3. 5 Open Guide pada Matlab 11](#_Toc91142945)

[Gambar 3. 6 Desain Guide pada Matlab 11](#_Toc91142946)

[Gambar 3. 7 Tampilan Aksi Tombol Buka Gambar 12](#_Toc91142947)

[Gambar 3. 8 Source Code Tombol Buka Gambar 12](#_Toc91142948)

[Gambar 3. 9 Tampilan Aksi Tombol Proses 13](#_Toc91142949)

[Gambar 3. 10 Source Code Tombol Proses 14](#_Toc91142950)

[Gambar 3. 11 Tampilan Aksi Tombol Ekstraksi 14](#_Toc91142951)

[Gambar 3. 12 Source Code Tombol Ekstraksi 15](#_Toc91142952)

[Gambar 3. 13 Tampilan Aksi Tombol Klasifikasi 16](#_Toc91142953)

[Gambar 3. 14 Source Code Tombol Klasifikasi 16](#_Toc91142954)

[Gambar 3. 15 Tampilan Aksi Tombol Reset 17](#_Toc91142955)

[Gambar 3. 16 Source Code Tombol Reset 17](#_Toc91142956)

# BAB 1. PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Tomat merupakan salah satu hasil pertanian yang memiliki tingkat produksi tinggi. Tingginya tingkat produksi dan distribusi tomat yang luas mengharuskan petani mampu mengklasifikasikan tingkat kematangan tomat yang dapat mengurangi resiko pembusukan tomat. Proses kematangan tomat membutuhkan waktu yang singkat. Oleh karena itu keakuratan klasifikasi level kematangan tomat sangat penting. Klasifikasi level kematangan tomat saat ini kebanyakan masih menggunakan metode manual, yaitu penilaian secara subyektif dari petani. Kelemahan dari metode ini adalah tingkat akurasi yang rendah karena penilaian yang tidak konsisten. Sehingga, perlu dikembangkan metode otomatis yang dapat meningkatkan tingkat akurasi dengan penilaian yang konsisten.

Indikator yang penting dalam klasifikasi level kematangan tomat adalah warna dari tomat tersebut. Pada pengolahan citra digital, warna memiliki peran berupa informasi yang penting karena dapat terlihat secara visual untuk merepresentasikan kualitas dari citra yang digunakan (Vibhute, 2013).

Pada penelitian ini menggunakan fitur warna *HSV*. Komponen Hue dari citra *HSV (Hue, Saturation, Value)* merupakan suatu komponen yang merepresentasikan warna dari panjang gelombang cahaya tampak (merah, jingga, kuning, hijau, biru, ungu). Oleh karena itu, komponen ini dapat digunakan sebagai acuan untuk melakukan pengenalan warna suatu objek pada citra digital. (pamungkas, 2021)

Dalam mengklasifikasi buah tomat menggunakan fitur warna HSV kita menggunakan metode Naïve Bayes. Karena metode Naive Bayes merupakan sebuah metode penggolongan berdasarkan probabilitas sederhana dan dirancang untuk dipergunakan dengan asumsi bahwa antar satu kelas dengan kelas yang lain tidak saling tergantung (independen). Pada klasifikasi Naive Bayes, proses pembelajaran lebih ditekankan pada mengestimasi probabilitas. Keuntungan dari pendekatan ini yaitu pengklasifikasian akan mendapatkan nilai error yang lebih kecil ketika data set berjumlah besar. (Suliztia, 2021)

## Pustaka

1. Citra

Citra merupakan istilah lain untuk gambar sebagai salah satu komponen multimedia yang memegang peranan yang sangat penting sebagai bentuk informasi visual. Citra mempunyai karakteristik yang tidak dimiliki oleh data teks, yaitu citra kaya dengan informasi. (Rendy Pratama, 2019)

1. Model Warna RGB

RGB merupakan ruang warna yang dimiliki citra yaitu dengan tiga warna primer yaitu red, green, dan blue. Rentang nilai pada penskalaan RGB dalam setiap pixel dimulai dai skala 0 (nol) yaitu hitam hingga skala 255 (dua ratus lima puluh lima) yang mempunyai kedalaman warna yaitu dimulai dari 8 bit. RGB adalah warna dasar yang dijadikan patokan warna secara universal (primary colors) dengan citra jenis berwarna yang bisa diubah warnanya ke dalam kode-kode angka sehingga warna tersebut akan tampil universal. (Rendy Pratama, 2019)

1. Pengolahan Citra Grayscale

Grayscaling citra adalah proses perubahan nilai pixel dari warna (RGB) menjadi gray-level. Perubahan citra warna RGB menjadi citra grayscale wajib dilakukan terlebih dahulu sebelum mengubahnya menjadi citra biner (Gonzalez, 2009). Proses ini dilakukan dengan meratakan nilai pixel dari tiga nilai Red, Green, dan Blue (RGB) menjadi satu nilai. Citra warna hasil dari manual pre-processing kemudian diubah menjadi citra grayscale dengan aplikasi pengolahan citra yang dibuat menggunakan software Matlab 2009.

Citra grayscale mempunyai warna dari putih dengan nilai intensitas paling besar (255) hingga warna hitam dengan nilai intensitas paling kecil (0). Citra digital dengan skala keabuan 8-bit memliki 28 = 256 kemungkinan warna, yaitu 0 (minimal) hingga 255 (maksimal). Citra dengan skala abu-abu memliki 1 nilai dengan rentang 0-255, sedangkan citra RGB atau citra berwarna terdiri dari 3 nilai yaitu nilai R atau Red, G atau Green dan B atau Blue. Untuk melakukan proses pengolahan citra lainnya seperti proses segmentasi, morfologi, normalisasi dan proses lainya, citra berwarna atau RGB terlebih dahulu dikonversi ke skala abu-abu dengan tujuan mempercepat dan mempermudah dalam melakukan proses pengolahan, karena citra RGB dengan 3 nilai akan memakan waktu yang lama untuk diolah dan memakan memori yang relatif lebih besar dibanding citra skala abu-abu yang hanya satu nilai.

1. Citra Biner

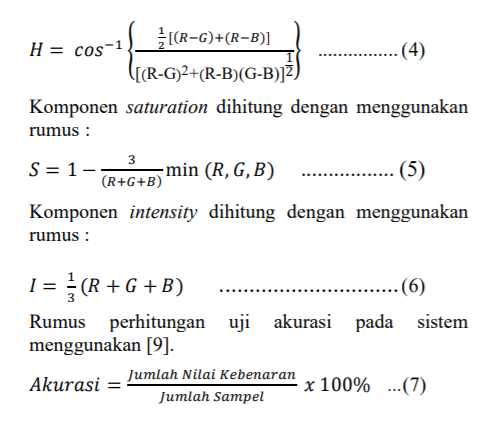
Citra digital yang hanya memiliki dua kemungkinan nilai piksel hitam dan putih. Citra ini hanya membutuhkan satu bit untuk mewakili nilai setiap piksel dari citra biner. Setiap piksel hanya terdiri dari warna hitam atau putih, karena hanya ada dua warna untuk setiap piksel, maka hanya perlu 1 bit .

1. Operasi Morfologi

Operasi morphologi menggunakan dua input himpunan yaitu satu citra (umumnya citra biner) dan satu karnel atau Structuring Elements (SE) (Suhandy, 2001). Secara umum terdapat sembilan bentuk structuring elements, dalam penelitian ini mengujikan empat bentuk structuring elements yang umum digunakan serta sesuai dengan citra padi. Structuring Elements (SE) tersebut kemudian digunakan untuk melakukan operasi morphologi citra. Tahapan operasi morphologi dimulai dari dilasi, erosi, closing, dan opening. Operasi dilasi dilakukan terlebih dahulu kemudian operasi erosi Dilasi dan erosi digunakan untuk menyaring citra, serta untuk menghilangkan noise di sekitar citra gabah. Operasi closing digunakan untuk menutup celah pada objek akibat hasil thresholding yang tidak sempurna, dan terakhir opening digunakan untuk membuka atau menghapus bentuk-bentuk yang tidak teratur dan kecil.

1. Transformasi Ruang Warna HIS

Meskipun basis RGB bagus untuk menampilkan informasi warna, tetapi ia tidak cocok untuk beberapa aplikasi pemrosesan citra. Pada aplikasi pengenalan objek, lebih mudah mengidentifikasi objek dengan perbedaan hue-nya dengan cara memberikan nilai ambang pada rentang nilai-nilai hue (panjang helombang spektrum) yang melingkupi objek [4]. Ruang warna dapat didefinisikan sebagai spesifikasi bentuk ruang (plane, cone, cube, dll) yang memiliki koordinat dengan setiap warna dinyatakan dengan satu titik di dalamnya. Tujuan adanya ruang warna adalah sebagai standarisasi dalam spesifikasi warna. Ruang warna juga dapat dilakukan sebagai preprocessing pada proses segmentasi. Pemilihan ruang warna yang tepat juga dapat mempengaruhi hasil segmentasi. Terdapat berbagai macam ruang warna saat ini dan diantaranya adalah HIS. Ruang warna HIS mempunyai 3 dimensi ruang, yaitu Hue (H), Saturasi (S) dan Intesitas (I). Hue merupakan warna dasar seperti merah, kuning, hijau dan biru atau campuran warna tersebut. Saturasi merupakan ketajaman warna pada hue. Dan Intesitas adalah pencahayaan pada hue dan saturasi [7]. Komponen RGB dari citra berwarna dapat ditransformasikan ke model warna HIS dengan mengasumsikan komponen RGB telah dinormalisasikan. Mentransformasikan nilai warna RGB ke ruang warna HIS menggunakan rumus berikut [8]. Pada rumus H menyatakan hue. Adapun H diperoleh melalui rumus:



1. Naïve Bayes

Naive Bayes merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes[8]. Langkah-langkah untuk pelatihan data :

a. Hitung probabilitas (prior) tiap kelas yang ada.

b. Lalu hitung rata-rata (mean) tiap fitur dan tiap kelas

c. Hitung nilai standar deviasi tiap fitur dan tiap kelas

d. hitung densitas probabilitas

e. hitung probabilitas masing-masing kelas

Sebuah metode klasifikasi yang berakar pada teorema Bayes. Metode pengklasifikasian dengan menggunakan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris [10], yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya sehingga dikenal sebagai Teorema Bayes. Ciri utama dari Naïve Bayes Classifier ini adalah asumsi yang sangat kuat (naïf) akan independensi dari masing-masing kejadian.[11], Naïve Bayes untuk setiap kelas keputusan adalah menghitung probabilitas dengan syarat bahwa kelas keputusan adalah benar. Algoritma ini mengasumsikan bahwa atribut objek adalah independen. Probabilitas yang terlibat dalam memproduksi perkiraan akhir dihitung sebagai jumlah frekuensi dari "master" tabel keputusan. Naive Bayes Classifier bekerja sangat baik dibanding model classifier lainnya. Naïve Bayes Classifier memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dibanding model classifier lainnya”. Keuntungannya bahwa metoda ini hanya membutuhkan jumlah data pelatihan (training data) yang kecil untuk mengestimasi parameter yang diperlukan dalam proses klasifikasi. Karena yang diasumsikan adalah variable independent, maka hanya varians suatu variable dalam suatu kelas yang dibutuhkan untuk menentukan klasifikasi, bukan keseluruhan dari matriks kovarians.

1. Algoritma naive bayes

Algoritma Naïve Bayes merupakan salah satu algoritma yang terdapat pada teknik klasifikasi. Naive Bayes merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukan oleh ilmuwan Inggris [13], yaitu memprediksi peluang dimasa depan berdasarkan pengalaman dimasa sebelumnya sehingga dikenal sebagai Teorema Bayes. Teorema tersebut dikombinasikan dengan Naïve dimana diasumsikan kondisi antar atribut saling bebas. Klasifikasi Naive Bayes diasumsikan bahwa ada atau tidak ciri tertentu dari sebuah kelas tidak ada hubungannya dengan ciri dari kelas lainnya.

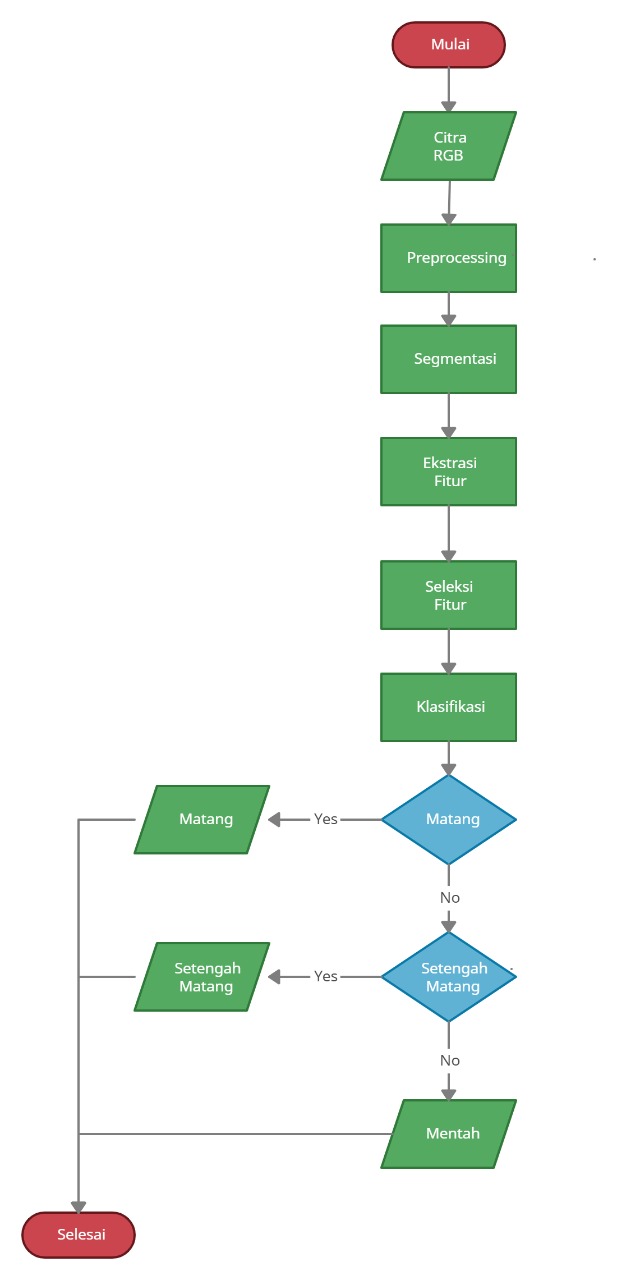
# BAB 2 RANCANGAN

## Data

Metode pengumpulan data dalam pelaksanaan kegiatan Proyek Akhir Workshop Pengolahan Citra dan Vision dengan judul Deteksi Kematangan Buah Tomat Sayur Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Metode Naïve Bayes menggunakan data primer dengan cara mengambil gambar dari 97 buah tomat sayur secara langsung. Untuk buah tomat sayur yang busuk tidak termasuk karena memiliki tekstur yang lembek.

Pengambilan gambar menggunakan studio box dan di ambil menggunakan kamera OPPO A5s dengan intensitas cahaya yang sama dan jarak antar kamera dengan buah tomat yang relatif sama. Data primer buah tomat ini dibagi menjadi 81 data latih dan 16 data uji.

## Rancangan Sistem



Gambar 2. 1 Flowchart System

Secara umum sistem Deteksi Kematangan Buah Tomat Sayur menggunakan inputan berupa gambar yang diambil dengan menggunakan kamera handphone OPPO A5s. Dalam pengambilan gambar tomat sayur tersebut kami menggunakan intensitas cahaya yang sama dan jarak antar kamera terhadap buah tomat relatif sama. Beberapa gambar yang didapat kemudian dikirimkan ke komputer untuk diproses dan dianalisis.

Pada proses ini gambar buah tomat sayur akan di proses hingga gambar tersebut dapat di kenali cirinya dan dapat di bedakan. Prosesnya secara berurutan yaitu membaca citra RGB, mengkonversi citra RGB menjadi citra grayscale, mengkonversi citra grayscale menjadi citra biner, melakukan operasi morfologi filling holses untuk menyempurnakan hasil segmentasi, mengkonversi citra RGB menjadi citra HSV, melakukan ekstraksi ciri warna HSV, mengubah backgrown menjadi 0, kemudian menghitung rata-rata nilai Hue, Saturation, dan Value.

Setelah nilai-nilai fitur ekstraksi telah didapat. Nilai tersebut akan diklasifikasi dengan Naïve Bayes. Klasifikasi dengan Naïve Bayes merupakan klasifikasi berdasar teorema Bayes dengan asumsi antar variable penjelas independen. Cara ini dapat diasumsikan sebagai keadaan atau ketiadaan dari sebuah kejadian tertentu dari suatu grup yang tidak berhubungan dengan keadaan atau ketiadaan kejadian lain. Teknik ini dapat dipergunakan untuk berbagai masalah klasifikasi dan dapat diterapkan pada klasifikasi buah tomat sayur.

Pada penelitian ini proses pelatihan menggunakan 81 buah tomat sayur yang terdiri dari 14 tomat sayur matang, 28 tomat sayur mentah, dan 39 tomat sayur setengah matang. Setelah melakukan pelatihan terhadap 81 buah tomat sayur mendapatkan akurasi pelatihan yaitu 100% yang berarti sistem ini sudah layak untuk di lanjutkan ketahap pengujian dengan sampel tomat sayur yang lainnya.

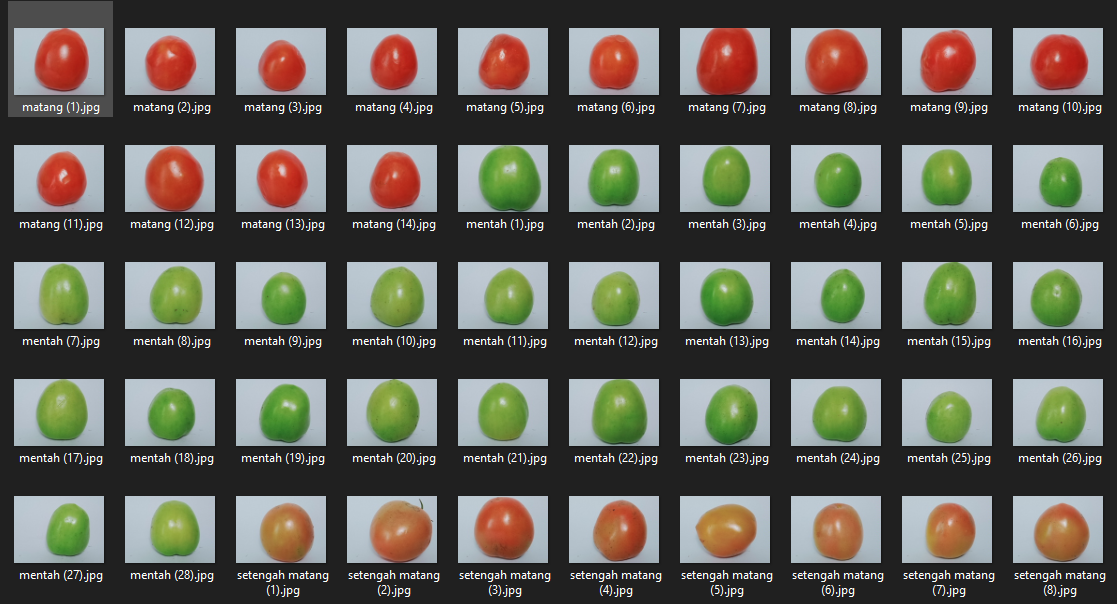
Output atau hasil yang di harapkan dari serangkaian proses di atas yaitu agar aplikasi yang kami buat mampu untuk mengklasifikasikan tingkat kematangan buah tomat sayur berdasarkan fitur warna HSV.

# BAB 3 HASIL

Berdasarka pelaksanaan projek akhir semester 5 yang telah kelompok kami lakukan, maka diperoleh hasil seperti berikut:

1. **Pengumpulan Data**

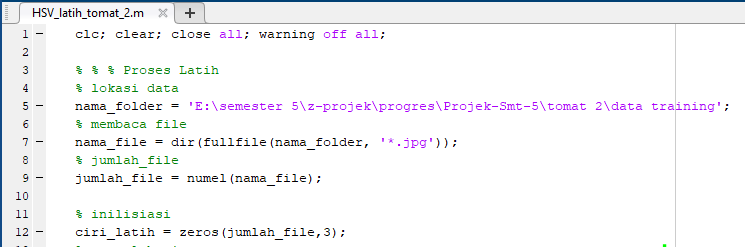
Langkah awal yang kami lakuka dalam pembuatan projek semester 5 ini yaitu dengan pengumpulan data primer buah tomat sayur. Pengumpulan data dilakukan dengan cara memfoto sebanyak 97 buah tomat sayur yang kami beli di pasar. Gambar 3.1 berikut merupakan beberapa contoh data primer buah tomat sayur yang telah kami ambil. Data primer buah tomat ini dibagi menjadi 81 data latih dan 16 data uji.



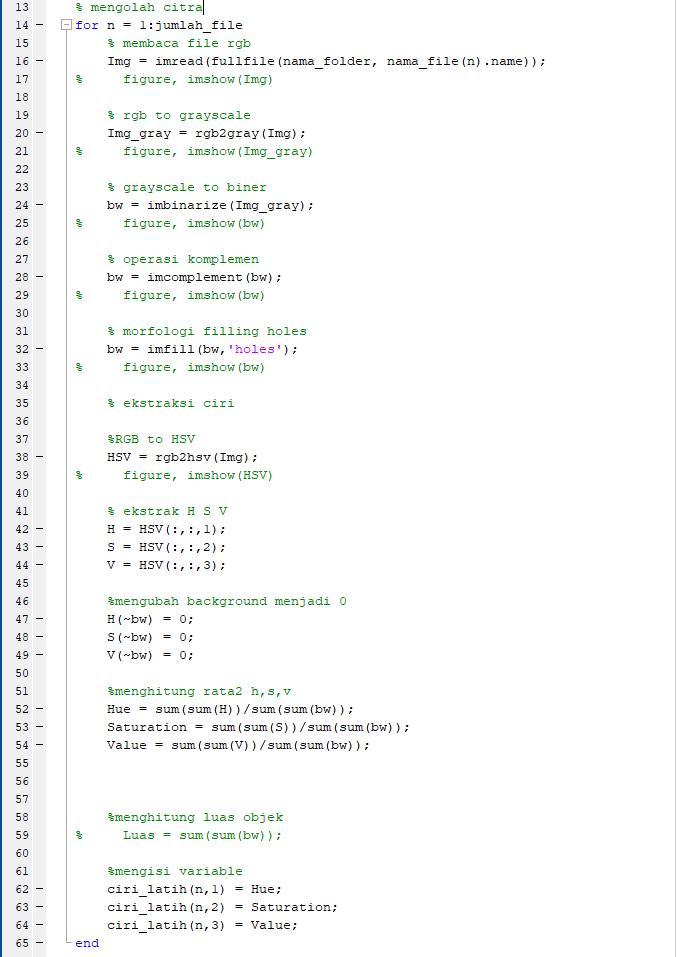
Gambar 3. 1 Data Primer Buah Tomat

1. **Pelatihan Data**

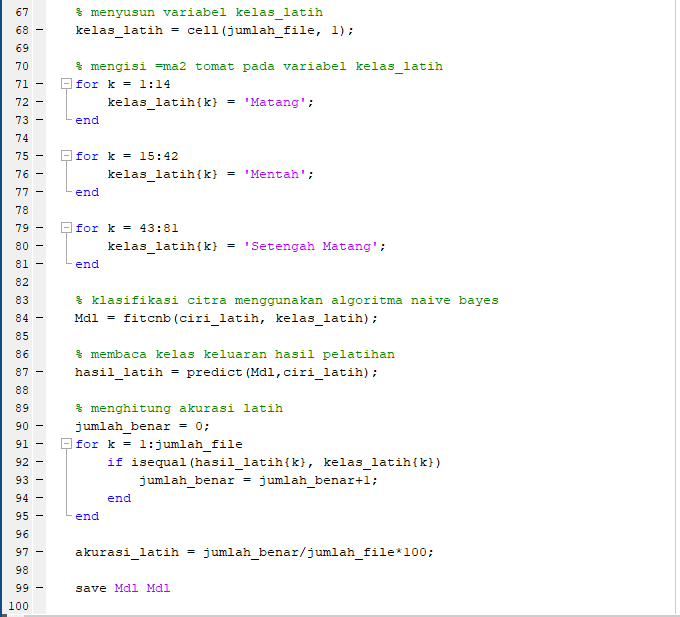
Setelah melakukan pengumpulan data langkah selanjutnya yaitu melakukan pelatihan terhadap 81 gambar buah tomat sayur. Source code dari pelatihan ini bisa di lihat pada Gambar 3.2, Gambar 3.3, dan Gambar 3.4 berikut ini:



Gambar 3. 2 Source Code untuk Membaca File



Gambar 3. 3 Source Code untuk Mengola Citra



Gambar 3. 4 Source Code untuk Melakukan Klasifikasi Naïve Bayes

Gambar 3.2, Gambar 3.3, dan Gambar 3.4 di atas merupakan tampilan source code pada matlab untuk pelatihan citra, untuk penjelasannya akan di jelaskan berikut ini.

% lokasi data

nama\_folder = 'E:\semester 5\z-projek\progres\Projek-Smt-5\tomat 2\data training';

keterangan: menunjukkan lokasi folder yang akan kita olah datanya

% membaca file

nama\_file = dir(fullfile(nama\_folder, '\*.jpg'));

keterangan: membaca semua data dengan ekstensi .jpg

% jumlah\_file

jumlah\_file = numel(nama\_file);

keterangan: membaca jumlah file dari folder data training dengan ekstensi .jpg

% inilisiasi

ciri\_latih = zeros(jumlah\_file,3);

keterangan: membuat variable ciri\_latih yang isinya berupa 0 semua dengan jumlah baris sesuai dengan jumlah file yang ada, sedangkan jumlah kolomnya berjumlah 3

% mengolah citra

for n = 1:jumlah\_file

keterangan: perulangan for sebanyak n (jumlah data)

% membaca file rgb

Img = imread(fullfile(nama\_folder, nama\_file(n).name));

% figure, imshow(Img)

keterangan: membaca citra yang berada pada folder “data training”

% rgb to grayscale

Img\_gray = rgb2gray(Img);

% figure, imshow(Img\_gray)

keterangan: melakukan konversi citra RGB menjadi citra Grayscale

% grayscale to biner

bw = imbinarize(Img\_gray);

% figure, imshow(bw)

keterangan: melakukan konversi citra Grayscale menjadi citra Biner

% operasi komplemen

bw = imcomplement(bw);

% figure, imshow(bw)

keterangan: melakukan operasi komplemen agar nilai pada backgrown menjadi 0 atau hitam

% morfologi filling holes

bw = imfill(bw,'holes');

% figure, imshow(bw)

keterangan: melakuka operasi morfologi filling holes untuk menyempurnakan hasil segmentasi

% ekstraksi ciri

%RGB to HSV

HSV = rgb2hsv(Img);

% figure, imshow(HSV)

keterangan: mengubah citra RGB menjadi citra HSV

% ekstrak H S V

H = HSV(:,:,1);

S = HSV(:,:,2);

V = HSV(:,:,3);

keterangan: mengekstrak kompone Hue, Saturation, and Value

%mengubah background menjadi 0

H(~bw) = 0;

S(~bw) = 0;

V(~bw) = 0;

keterangan: mengubah nilai piksel backgrown menjad nol

%menghitung rata2 h,s,v

Hue = sum(sum(H))/sum(sum(bw));

Saturation = sum(sum(S))/sum(sum(bw));

Value = sum(sum(V))/sum(sum(bw));

keterangan: menghitung rata-rata dari setiap komponen dengan nilai backgrown dari setiap citra

%mengisi variable

ciri\_latih(n,1) = Hue;

ciri\_latih(n,2) = Saturation;

ciri\_latih(n,3) = Value;

keterangan: mengisi variable *ciri\_latih* dengan ciri hasil ekstraksi

end

% menyusun variabel kelas\_latih

kelas\_latih = cell(jumlah\_file, 1);

keterangan: membuat variable dengan kelas cell yang bernama *kelas\_latih* dengan jumlah baris sebanyak jumlah file dan berbentuk string

% mengisi nama2 tomat pada variabel kelas\_latih

for k = 1:14

kelas\_latih{k} = 'Matang';

end

for k = 15:42

kelas\_latih{k} = 'Mentah';

end

for k = 43:81

kelas\_latih{k} = 'Setengah Matang';

end

keterangan: mengisi nama-nama pada data latih sesuai dengan urutan pada folder “data training”

% klasifikasi citra menggunakan algoritma naive bayes

Mdl = fitcnb(ciri\_latih, kelas\_latih);

keterangan: melakukan pelatihan dengan menggunakan metode Naïve Bayes yang sudah di sediakan oleh Matlab

% membaca kelas keluaran hasil pelatihan

hasil\_latih = predict(Mdl,ciri\_latih);

keterangan: membaca hasil pelatihan yang telah dilakukan

% menghitung akurasi latih

jumlah\_benar = 0;

for k = 1:jumlah\_file

if isequal(hasil\_latih{k}, kelas\_latih{k})

jumlah\_benar = jumlah\_benar+1;

end

end

akurasi\_latih = jumlah\_benar/jumlah\_file\*100;

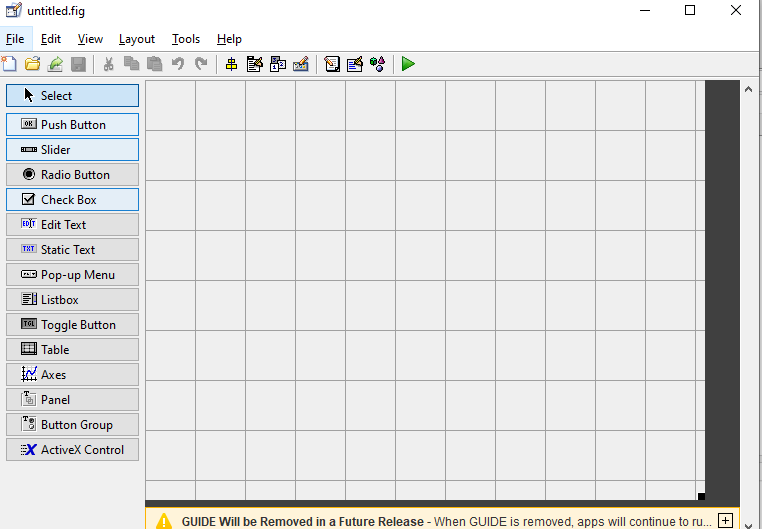
keterangan: menghitung akurasi pelatihan dengan cara melihat apakah nilai pada variable ­hasil\_latih pada urutan ke-k sama dengan nilai pada variable kelas\_latih pada urutan ke-k. akurasinya diambil dari jumlah benar di bagi dengan jumlah file dikali dengan 100

save Mdl Mdl

keterangan: menyimpan hasil pelatihan dengan nama *Mdl.mat*

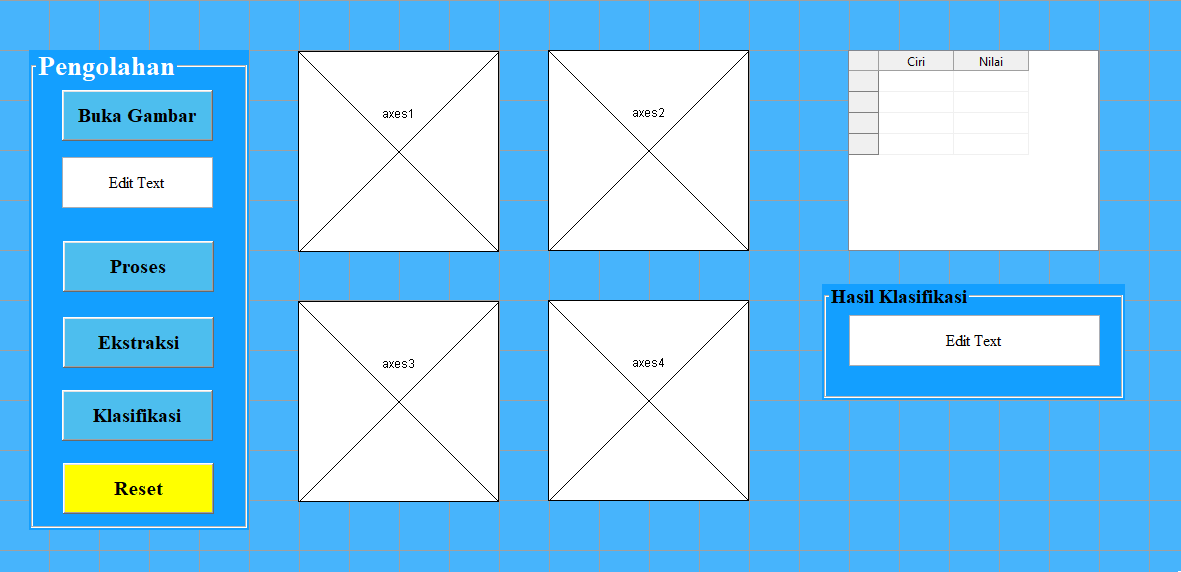
1. **Pembuatan Tampilan Gui**

Langkah selanjutnya yaitu membuat tampilan aplikasi. Langkah pertama dalam pembuatan GUI yaitu dengan mengetikkan perintah *guide* pada command window di Matlab kemudian tekan enter. Kemudian akan muncul tampilan guide seperti Gambar 3.5 berikut.



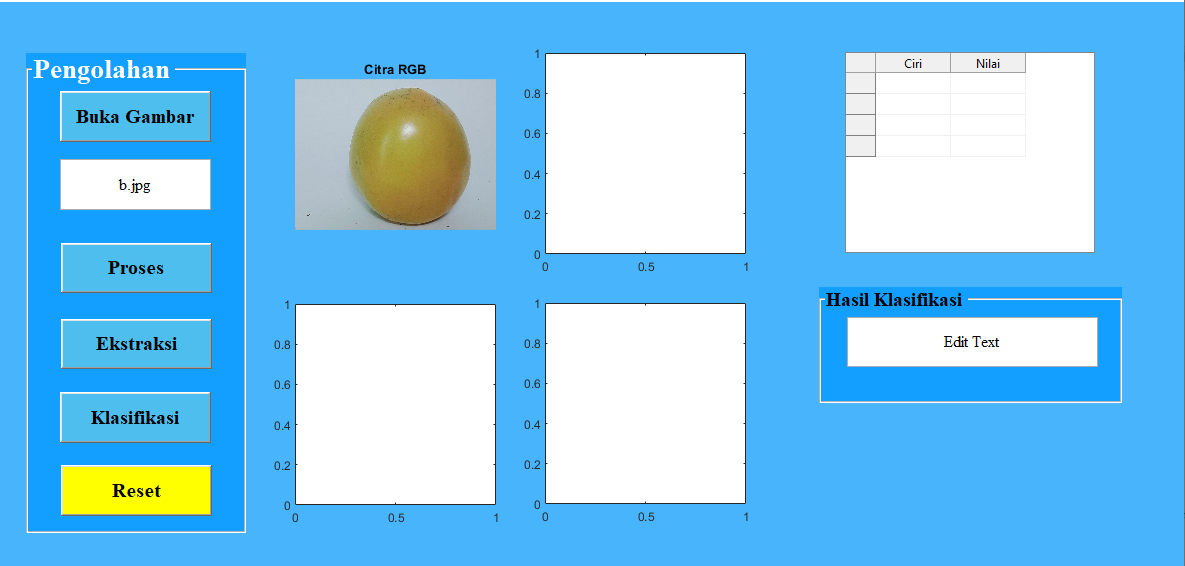
Gambar 3. 5 Open Guide pada Matlab

Langkah yang selanjutnya kita lakukan yaitu membuat tampilan programnya seperti Gambar 3.6 berikut ini kemudian kita simpan agar kita dapat melakukan proses selanjutnya.



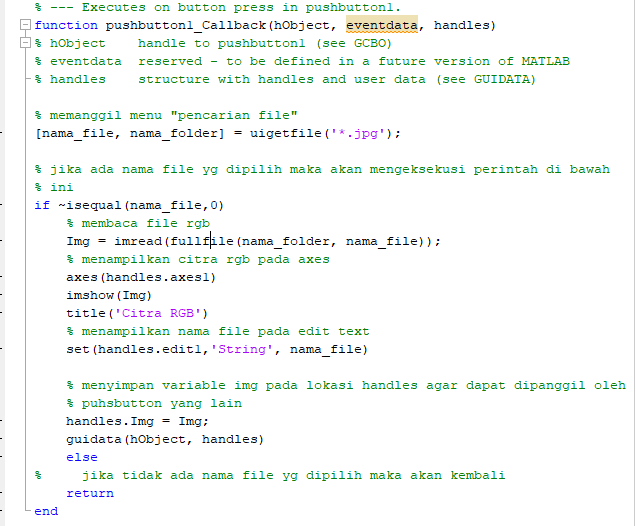
Gambar 3. 6 Desain Guide pada Matlab

1. **Pembuatan Source Code dari Tampilan Gui**
2. Tombol Buka Gambar



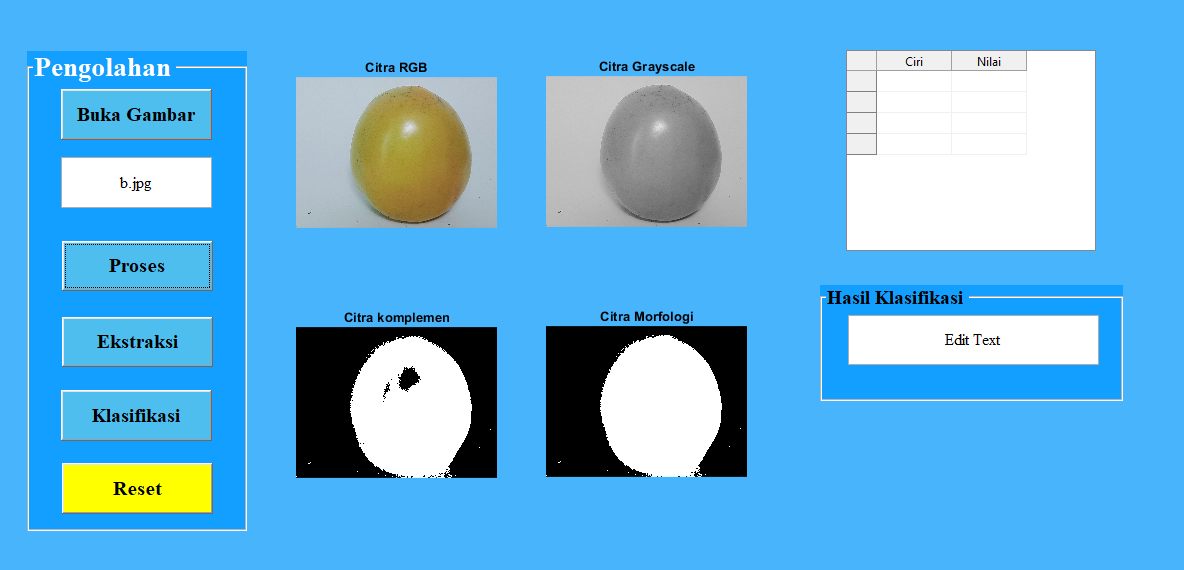
Gambar 3. 7 Tampilan Aksi Tombol Buka Gambar

Tombol “Buka Gambar” di gunakan untuk membuka file gambar yang terdapat di dalam komputer kita dan kemudian di tampilkan di *axes1* sedangkan nama file akan ditampilkan pada *edit1* dengan judul Citra RGB. Untuk *source code* bisa di lihat pada Gambar 3.8 berikut ini.



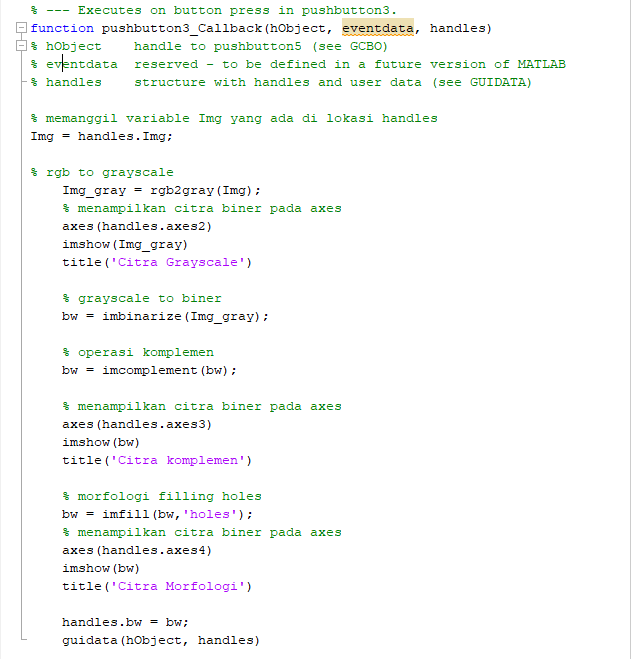
Gambar 3. 8 Source Code Tombol Buka Gambar

1. Tombol Proses



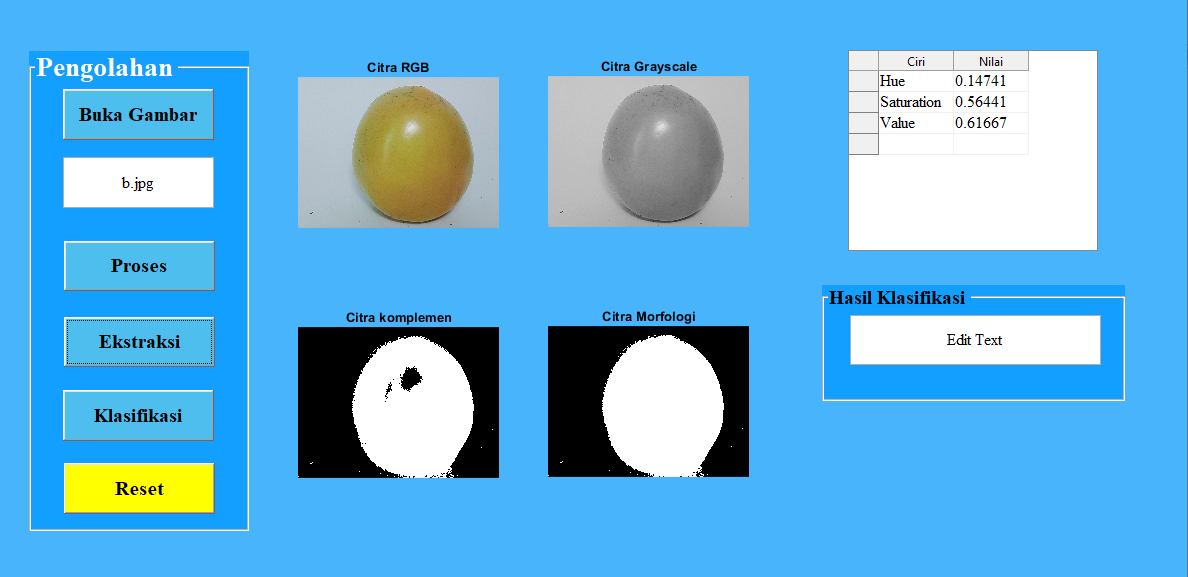
Gambar 3. 9 Tampilan Aksi Tombol Proses

Tombol Proses digunakan untuk memproses gambar yang sebelumnya sudah di pilih. Urutan prosesnya yaitu mengubah citra RGB menjadi citra Grayscale yang kemudian akan ditampilkan pada *axes2* dengan judul Citra Grayscale, kemudian mengubahnya menjadi citra biner dan di buat agar nilai backgrown menjadi 0 yang kemudian akan di tampilkan pada *axes3* dengan judul Citra Komplemen, kemudian menyempurnakannya dengan operasi morfologi filling holes yang akan ditampilkan pada *axes4* dengan judul Citra Morfologi. Untuk *source code* bisa di lihat pada Gambar 3.10 berikut ini.



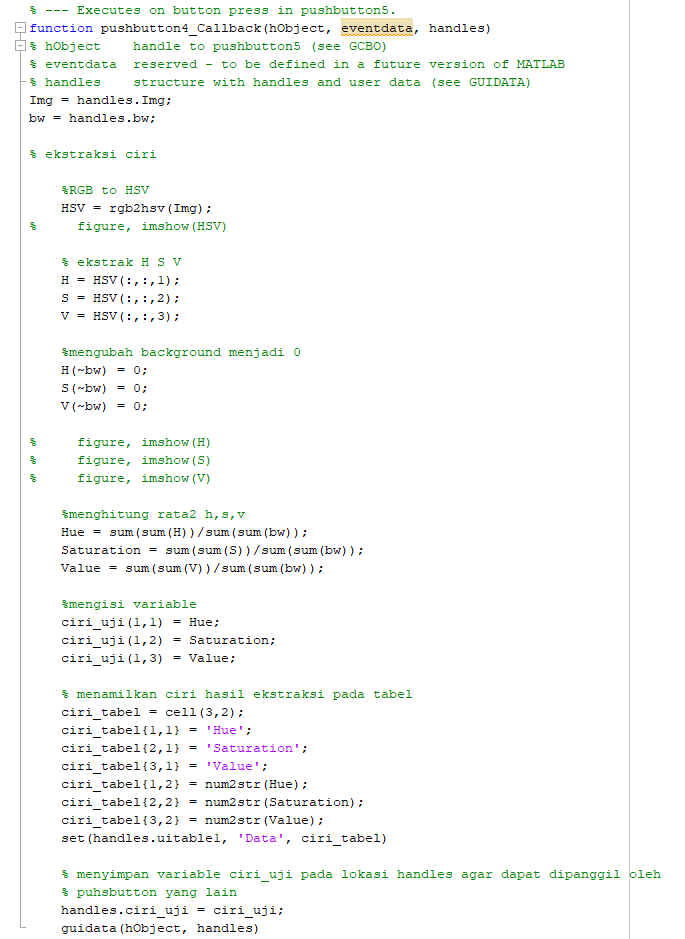
Gambar 3. 10 Source Code Tombol Proses

1. Tombol Ekstraksi



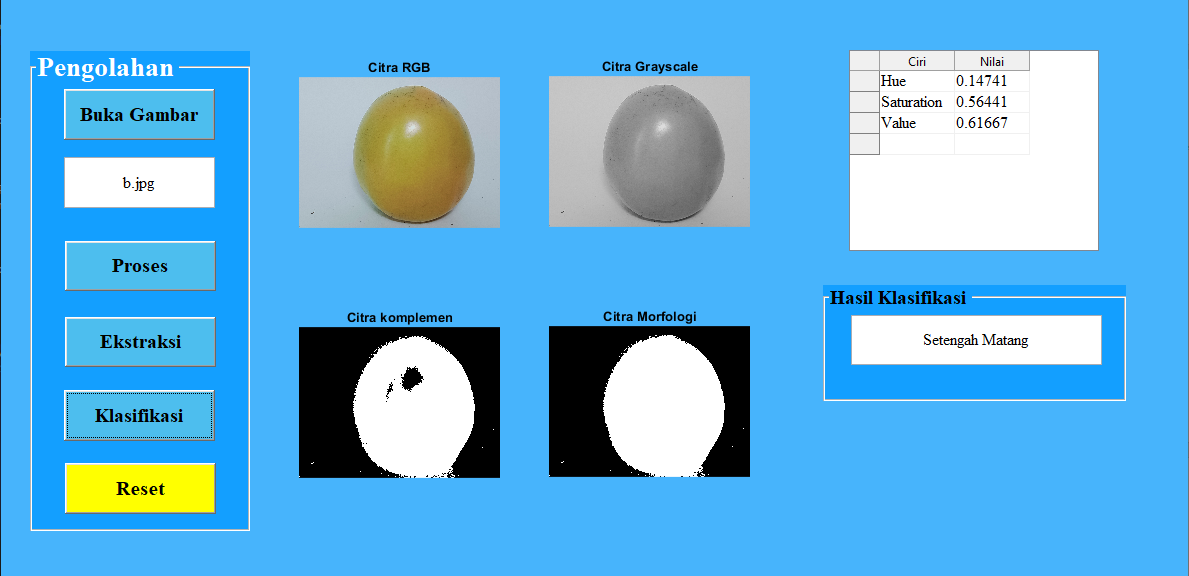
Gambar 3. 11 Tampilan Aksi Tombol Ekstraksi

Tombol Ekstraksi digunakan untuk mengekstrak ciri dari gambar yang telah dipilih. Nilai ekstraksi yang di ambil yaitu nilai Hue, Saturation, dan Value dimana nilai ini nantinya akan ditampilkan pada *uitable1*. Untuk *source code* bisa di lihat pada Gambar 3.12 berikut ini.



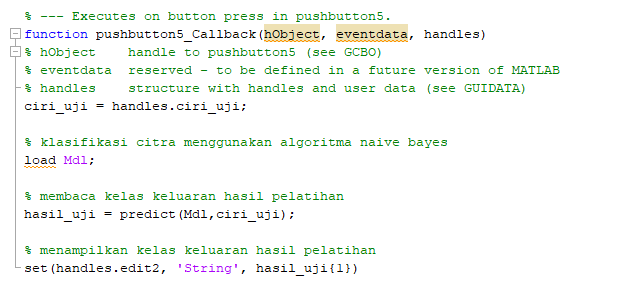
Gambar 3. 12 Source Code Tombol Ekstraksi

1. Tombol Klasifikasi



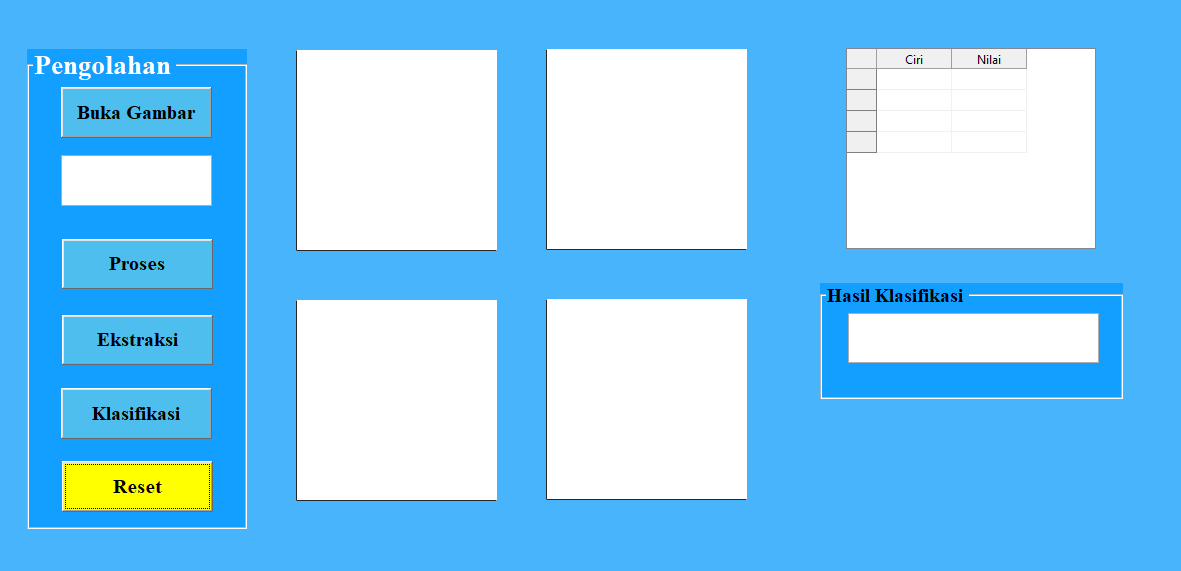
Gambar 3. 13 Tampilan Aksi Tombol Klasifikasi

Tombol Klasifikasi digunakan untuk mengklasifikasi gambar yang sebelumnya telah di pilih dimana proses pengklasifikasiannya berdasarkan nilai Hue, Saturation, dan Value. Kemudian ketiga nilai tersebut akan di lakukan pengujian menggunakan metode Naïve Bayes dari file *Mdl.mat* yang sebelumnya sudah kita buat pada proses pelatihan data. Hasil pengujian ini kemudian akan ditampilkan pada *edit2* dan untuk *source code* bisa di lihat pada Gambar 3.14 berikut ini.



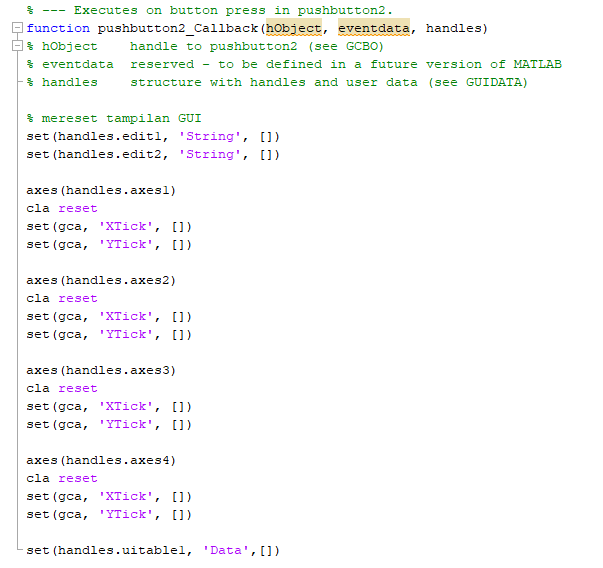
Gambar 3. 14 Source Code Tombol Klasifikasi

1. Tombol Reset



Gambar 3. 15 Tampilan Aksi Tombol Reset

Tombol Reset di gunakan untuk menghapus semua tampilan yang muncul pada *exes1, exes2, exes3, exes4, edit1, edit2,* dan *uitable1*. Untuk *source code* bisa di lihat pada Gambar 3.16 berikut ini.



Gambar 3. 16 Source Code Tombol Reset

# DAFTAR PUSTAKA

# Bibliography

Adhi Wibowo, d. (2021). Deteksi Kematangan Buah Jambu Kristal Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Metode Transformasi Ruang Warna Hsv (Hue Saturation Value) Dan K-Nearest Neighbor. *Journal of Informatic and Computer Science Engineering* , 76-88.

M Taufiq Tamam, d. (2020). Rancang Bangun Purwarupa Sistem Deteksi Tingkat Kematangan Buah Jeruk Berdasarkan Warna Kulitnya . *JURNAL RISET REKAYASA ELEKTRO*, Vol.2, No.2.

pamungkas, a. (2021, 12 20). Retrieved from Pemrograman Matlab: https://pemrogramanmatlab.com/tag/citra-hsv/

Rahmat Karim, d. (2020). SISTEM CERDAS DALAM KLASIFIKASI KEMATANGAN BUAH JERUK. *Jurnal Teknologi & Manajemen Informatika* , Vol.6 No.1.

Rendy Pratama, d. (2019). DETEKSI KEMATANGAN BUAH TOMAT BERDASARKAN FITUR WARNA MENGGUNAKAN METODE TRANSFORMASI RUANG WARNA HIS. *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)* , 81-86.

Suliztia, M. L. (2021, 12 20). Retrieved from https://medium.com/@megaluna/comparing-naive-bayes-and-k-nearest-neighbor-classification-methods-of-breast-cancer-in-coimbra-bba254f04860