

---

Accepted: 15/6/2025; revised:25/6/2025; published: 30/6/2025

## **PEMBUATAN GRAPHICAL USER INTERFACE (GUI) UNTUK IDENTIFIKASI BIJI-BIJIAN BERDASARKAN EKSTRAKSI FITUR WARNA, BENTUK DAN TEKSTUR**

**Luthfi Alwi<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>) Program Studi Bisnis Jasa Makanan, Politeknik Surabaya

\*Penulis Korespondensi, Email: [luthfialwi0110@gmail.com](mailto:luthfialwi0110@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Identifikasi atau pengenalan biji-bijian merupakan aspek penting dalam industri makanan. Berbagai jenis biji-bijian dapat diidentifikasi dengan mengekstraksi fitur dari gambar dengan menganalisisnya berdasarkan parameter warna, bentuk, dan tekstur. Proses klasifikasi kemudian dilakukan untuk menentukan akurasi. Dalam penelitian ini, jenis biji-bijian (padi, jagung, kacang tanah, dan kedelai) diidentifikasi dengan mengekstraksi fitur warna menggunakan RGB dan HSV, fitur bentuk menggunakan ambang batas morfologi, dan fitur tekstur menggunakan matriks kookurensi skala abu-abu (GLCM) dan pola biner lokal (LBP). Untuk proses klasifikasi, para peneliti menggunakan metode Random Forest Classifier (RF) untuk mencapai akurasi tinggi, tetapi dengan keterbatasan yang memengaruhi akurasi proses klasifikasi, yang harus dikembangkan pada langkah berikutnya. Penggunaan MATLAB R2015b untuk proses identifikasi, dari ekstraksi fitur hingga proses klasifikasi kemudian membuat Graphical User Interface (GUI) untuk mengidentifikasi biji-bijian. Konstruksi GUI yang dibuat untuk mengidentifikasi apabila terdapat sebuah gambar (image) baru. Konstruksi GUI single input untuk mendapatkan intermediate result dan hasil keputusan dari proses identifikasinya.

Kata kunci: Identifikasi, Ekstraksi Fitur, RGB, HSV, Morphological Threshold., GLCM, LBP, RF, MATLAB, GUI

### **ABSTRACT**

*Grain identification or recognition is an important aspect in the food industry. Different types of grains can be identified by extracting features from images by analyzing them based on color, shape, and texture parameters. A classification process is then carried out to determine accuracy. In this study, grain types (rice, corn, peanuts, and soybeans) were identified by extracting color features using RGB and HSV, shape features using morphological thresholds, and texture features using grayscale co-occurrence matrices (GLCM) and local binary patterns (LBP). For the classification process, the researchers used the Random Forest Classifier (RF) method to achieve high accuracy, but with limitations that affect the accuracy of the classification process, which must be developed in the next step. The use of MATLAB R2015b for the identification process, from feature extraction to the classification process and then creating a Graphical User Interface to identify grains. The GUI construction was created to identify if there is a new image. The construction of a single input GUI to obtain intermediate results and decision results from the identification process.*

**Keywords:** Identification, Feature Extraction, RGB, HSV, Morphological Threshold, GLCM, LBP, RF, MATLAB, GUI

## PENDAHULUAN

Identifikasi dan pengenalan biji-bijian merupakan aspek penting dalam industri pangan. Dalam industri skala besar, ketika berbagai biji-bijian dicampur ke dalam suatu produk pangan, keakuratan pemilihan bahan sangat penting untuk menghindari kesalahan produksi yang dapat memengaruhi produk akhir. Untuk menghindari kesalahan serius, proses identifikasi bahan-bahan yang digunakan sangatlah penting. Penggunaan sensor (kamera pintar) dalam proses identifikasi memastikan kelancaran produksi pangan dan menghilangkan kesalahan dalam pencampuran bahan.

Identifikasi berbagai varian kernel dapat dicapai dengan mengekstraksi fitur dari citra dengan menganalisis parameter warna, bentuk, dan tekstur, serta melakukan proses klasifikasi untuk mengukur akurasi. Proses identifikasi berdasarkan parameter warna, bentuk, dan tekstur menggunakan metode visi komputer bertujuan untuk memastikan akurasi yang tinggi dan menjadi referensi untuk penelitian lebih lanjut.

Citra digital adalah citra dua dimensi yang dapat ditampilkan di layar komputer sebagai kumpulan nilai digital diskrit, yang disebut piksel atau elemen gambar. [1]

Sebagai komponen multimedia, citra memainkan peran penting dalam informasi visual. Citra memiliki sifat yang tidak dimiliki data teks: kaya informasi. Istilah "kaya informasi" mengacu pada citra yang dapat memberikan lebih banyak informasi daripada teks. [2]

Pemrosesan citra adalah proses pemrosesan dan analisis citra, yang sangat memengaruhi persepsi visual. Proses ini ditandai dengan masukan dan keluaran berupa citra. Istilah pemrosesan citra digital secara umum didefinisikan sebagai pemrosesan citra dua dimensi oleh komputer. Dalam arti yang lebih luas, pemrosesan citra digital juga mencakup semua data dua dimensi.[3]

Proses ekstraksi fitur melibatkan analisis citra berdasarkan konten visual seperti warna, bentuk, dan tekstur. Setelah ekstraksi fitur, proses klasifikasi dilakukan untuk menentukan akurasi proses identifikasi.[4]

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Obyek penelitian adalah image (gambar) dari 4 varian biji-bijian (jagung, padi, kacang tanah, kedelai) dalam format gambar RGB dan JPEG dengan dimensi 300x500 pixel. Jumlah gambar yang diambil untuk 1 varian biji sebanyak 200 gambar. Jadi total gambar yang dijadikan obyek penelitian sejumlah 800 gambar. Untuk uji training sebanyak 75 % dari total gambar dan untuk testing sebanyak 25 % dari total gambar.

#### a. Biji jagung.



#### b. Biji kedelai



#### c. Biji kacang



d. Biji padi.



### Alat

Antarmuka pengguna grafis atau Graphic User Interface (GUI) adalah perangkat lunak MATLAB yang digunakan sebagai media multimedia atau alat bantu pengajaran untuk pembelajaran pemvisualan.

MATLAB mengintegrasikan komputasi, pengembangan algoritma, pengumpulan data, pemodelan, simulasi dan pembuatan prototipe, analisis data, eksplorasi, dan visualisasi. Kotak peralatan GUI dalam MATLAB memungkinkan pembuatan aplikasi multimedia. Dengan objek grafis seperti tombol, kotak teks, slider, menu, dan lainnya, dapat merancang media pembelajaran agar lebih mudah dalam memvisualisasikan output.

### Desain Penelitian

Proses pengambilan gambar (image) biji dilakukan dengan menggunakan kamera dan perlengkapannya.

Untuk pengerjaan tahap thresholding, Metode yang digunakan untuk proses thresholding ini adalah Otsu Algorithm.

Metode ini untuk memisahkan antara image foreground dan background dalam format gray image (Binarization) dimana hasil proses ini digunakan untuk melakukan ekstraksi fitur bentuk. Sedangkan untuk ekstraksi fitur warna dan fitur tekstur tidak melalui tahapan ini. [5]

Proses analisis ekstraksi fitur warna pada suatu citra, di mana citra terdiri dari piksel-piksel yang masing-masing memiliki intensitas warnanya sendiri. Distribusi warna dalam setiap piksel direpresentasikan oleh histogram. Histogram menunjukkan distribusi piksel berdasarkan intensitas nilai abu-abu (tingkat keabuan) yang ditunjukkan oleh setiap piksel.

Penggunaan histogram sebagai metode ekstraksi fitur berdasarkan fitur warna RGB dan HSV menghasilkan 18 parameter. Ke-18 parameter itu antara lain R mean, R max, R min, G mean, G max, G min, B mean, B max, B min, H mean, H max, H min, S mean, S max, S min, V mean, V max, dan V min. [6]

Untuk ekstraksi fitur tekstur dengan metode GLCM (Gray Level Co-occurrence Matrix) mencari nilai rata-rata Contrast, Correlation, Energy, Homogeneity untuk dijadikan parameternya dan didapatkan 16 parameter untuk masing-masing biji. [7]

Untuk ekstraksi fitur tekstur dengan metode LBP (Local Binary Pattern) mencari nilai rata-rata dari histogram bin dan didapatkan 59 parameter yang digunakan untuk proses klasifikasi. [8]

Untuk ekstraksi fitur bentuk mencari nilai Rasio “L” (Area/Perimeter), Metric (roundness), Metric, Eccentricity, Equivalent Diameter, Rasio “M” (Major Axis Length/Minor Axis Length) untuk dijadikan parameternya dan didapatkan 5 parameter untuk masing-masing biji.

Setelah proses ekstraksi fitur dilakukan, dan didapatkan beberapa parameter tiap ekstraksi fitur (warna, tekstur, bentuk) selanjutnya melakukan proses klasifikasi. Metode yang digunakan untuk proses klasifikasi ini adalah menggunakan Random Forest dengan dataset dari nilai parameter yang didapat dari hasil ekstraksi fitur. [9]

### Pengujian

Uji coba dan menganalisa tingkat akurasi dari proses klasifikasi dengan membandingkan hasil dari uji training dan uji testing dengan proporsi perbandingan sebesar 75:25 dan 60:40 dari dataset keseluruhan dengan komposisi yang sudah ditentukan secara acak. Ujicoba yang dilakukan menggunakan k-fold validation dimana nilai k=4 dengan jumlah tree (iNumBags) yang dianalisa masing-masing sebanyak 50, 100 dan 150.

### Tahapan Penelitian

Tahap pertama untuk membuat GUI adalah dengan mendesain interface program yang akan

kita jalankan. Untuk memulainya, ketik "guide" pada command window MATLAB

Kemudian akan muncul window GUIDE Quick Start, pilih Blank GUI (Default)

Selanjutnya tekan OK dan terbuka layar kerja GUI MATLAB. Di sinilah kita bekerja mendesain tampilan dan tata letak dari GUI yang kita inginkan

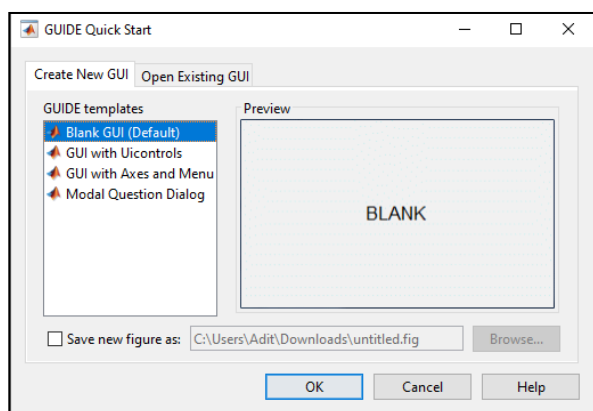
Membuat desain tampilan sesuai dengan aplikasi yang akan dibuat dengan menggunakan komponen-komponen yang ada pada bagian kiri layar dengan cara mengklik dan menarik komponen yang akan digunakan ke dalam layout area

Penulisan script program akan keluar setelah dilakukan running atau dieksekusi. Script itu keluar sesuai dengan komponen-komponen yang digunakan pada layar kerja GUI MATLAB. script ditempatkan pada m-file program MATLAB.

Aplikasi Matlab ini memfasilitasi konstruksi GUI dengan mengakomodasi semua proses pengerjaan yang dilakukan pada tesis ini. Konstruksi GUI yang dibuat dari proses uji training dari data input keseluruhan untuk mengidentifikasi apabila terdapat sebuah gambar (image) baru.

Konstruksi GUI yang dibuat untuk mengidentifikasi apabila terdapat sebuah gambar (image) baru

Tampilan GUI pada Matlab disajikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1  
Tampilan GUI pada Matlab

## Prosedur Analisis

Untuk ekstraksi fitur bentuk menggunakan metode Morphology Threshold dimana sebelum dilakukan ekstraksi fitur terlebih dahulu dilakukan proses Thresholding. Proses Thresholding yang dilakukan menggunakan metode Otsu

## Segmen Program Ekstraksi Fitur Bentuk (Morphology Threshold)

Program ekstraksi fitur bentuk (*morphology threshold*) pada penelitian ini, disajikan pada Gambar 2.

```
clc; clear; close all;
% menentukan nama folder
nama_folder =;
% membaca nama file yg berekstensi
.jpg
nama_file =
dir(fullfile(nama_folder, '*.jpg'));
% membaca jumlah file
jumlah_file = numel(nama_file);

% ekstraksi ciri bentuk
s = regionprops(C, 'all');
area = mean(cat(1, s.Area));
perimeter = mean(cat(1,
s.Perimeter));
rasio_1 = area/perimeter;
metric = 4*pi*area/perimeter^2;
eccentricity = mean(cat(1,
s.Eccentricity));
```

Gambar 2  
Program Ekstraksi Fitur Bentuk  
(*Morphology Threshold*)

Untuk ekstraksi fitur tekstur dengan metode GLCM (Gray Level Co-occurrence Matrix) mencari nilai rata-rata Contrast, Correlation, Energy, Homogeneity untuk dijadikan parameternya. Ujicoba ini menggunakan 4 arah sudut pandang (degree = 00, 450, 900, 1350), 8-jarak ketetanggaan (D = 1, 2,...,8) dan radius = 1.

## Segmen Program Ekstraksi Fitur Tekstur (GLCM)

Program ekstraksi fitur tekstur (GLCM), disajikan pada Gambar 3.

```
% melakukan pengolahan terhadap seluruh
file citra
for n = 1:jumlah_file
    % membaca file citra rgb
    RGB =
imread(fullfile(nama_folder,nama_file(n)
.name));
    % mengkonversi cira RGB menjadi
    grayscale
    Img_gray = rgb2gray(RGB);
    pixel_dist = 1;
GLCM =
graycomatrix(Img_gray, 'Offset', ...
    [0 pixel_dist; -pixel_dist
    pixel_dist; ...
    -pixel_dist 0; -pixel_dist -
    pixel_dist]);
    stats =
graycoprops(GLCM, {'contrast', 'correlatio
n', 'energy', 'homogeneity'});
% sudut 0
    Contrast_0 = Contrast(1);
    Correlation_0 = Correlation(1);
    Energy_0 = Energy(1);
    Homogeneity_0 = Homogeneity(1);
End
```

**Gambar 3**  
**Program Ekstraksi Fitur Tekstur (GLCM)**

Untuk ekstraksi fitur tekstur dengan metode LBP (Local Binary Pattern) mencari nilai rata-rata dari histogram bin dan didapatkan 59 parameter yang digunakan untuk proses klasifikasi. Hanya saja, ekstraksi fitur dengan metode LBP pada tesis ini tidak memunculkan Histogram Bins pada masing-masing biji-bijian yang diteliti.

### Segmen Program Ekstraksi Fitur Tekstur (LBP)

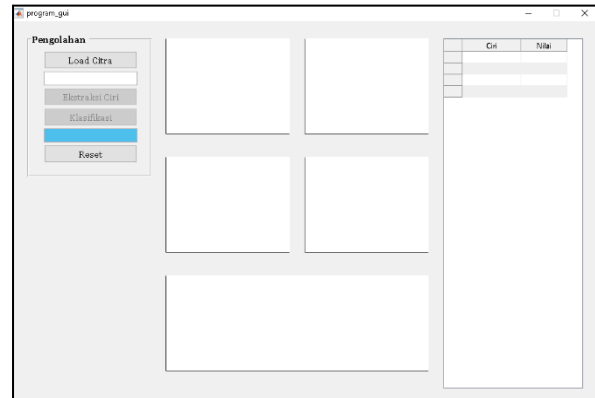
Program ekstraksi fitur tekstur (LBP), disajikan pada Gambar 4.

```
for n = 1:jumlah_file
    % membaca file citra rgb
    RGB =
imread(fullfile(nama_folder,nama_file(n)
.name));
    % mengkonversi cira RGB menjadi
    grayscale
    Img_gray = rgb2gray(RGB);
    % ekstraksi ciri LBP
    features =
extractLBPFeatures(Img_gray, 'NumNeighbor
s', 'Radius', 1);
    % menyusun variabel ciri_jagung
    ciri_jagung(n,:) = features;
end
```

**Gambar 4**  
**Program Ekstraksi Fitur Tekstur (LBP)**

### Analisa Data

Gambar 5 di bawah ini merupakan kontruksi GUI single input awal.



**Gambar 5**  
**Konstruksi GUI Single Input Awal**

Kotak Load Citra adalah proses memasukkan gambar atau citra biji-bijian yang akan diidentifikasi

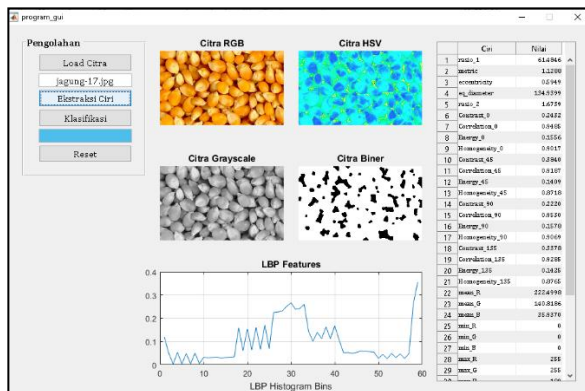
Kotak Ekstraksi Ciri adalah proses hasil dimana menunjukkan semua hasil ekstraksi warna, bentuk, tekstur dari gambar atau citra yang dimasukkan pada kotak Load citra.

Ekstraksi warna ditunjukkan dengan gambar citra RGB, citra HSV, citra grayscale dan citra biner dan ditampilkan di empat kotak bagian tengah.

Ekstraksi bentuk ditunjukkan dengan gambar diagram LBP histogram bins dan nilai dari ciri ekstraksi bentuk GLCM pada sisi kanan. Selain nilai dari ciri ekstraksi bentuk GLCM juga ditampilkan nilai ciri ekstraksi warna (RGB, HSV) mulai nilai mean, nilai max dan nilai min.

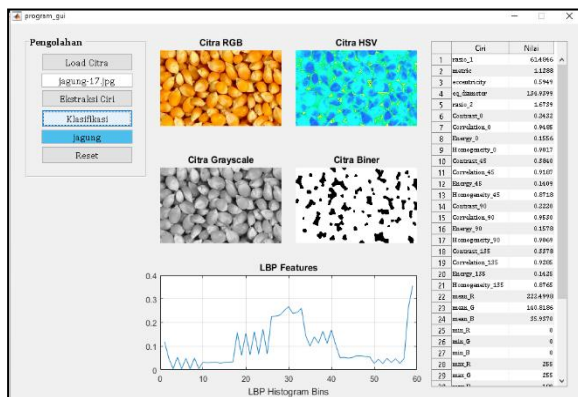
Kotak Klasifikasi menunjukkan hasil dari semua proses ekstraksi fitur dengan mengidentifikasi biji apakah biji jagung, kacang tanah, kacang kedelai atau padi.

Ketika kotak load citra dimasukkan sebuah gambar biji (padi, jagung, kacang tanah atau kacang kedelai), maka akan ditampilkan gambar biji dengan citra warna RGB. Berikut tampilan gambarnya (Gambar 6)



Gambar 6  
Kotak Load Citra

Di bawah kotak Load Citra tadi, tercantum nama filenya dengan format ekstensi jpeg. Proses selanjutnya adalah proses hasil dari ekstraksi ciri mulai dari ekstraksi fitur warna, bentuk, dan tekstur dari gambar yang sudah dimasukkan pada kotak Load Citra. Berikut tampilan gambarnya.



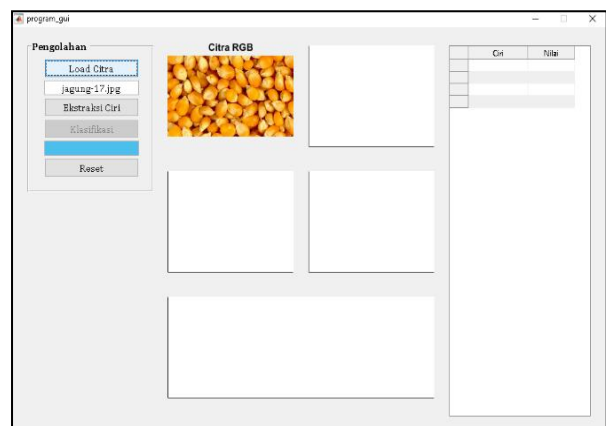
Gambar 7  
File dengan Format Ekstensi jpeg yang Sudah Dimasukkan ke Kotak Load Citra

Dari Gambar 7 di atas, hasil ekstraksi ciri warna ditunjukkan dengan gambar citra RGB, citra HSV, citra grayscale dan citra biner. Selain gambar juga ditampilkan dalam bentuk angka mulai dari nilai mean, nilai max, nilai min dari unsur warna RGB dan HSV. Begitu juga hasil ekstraksi ciri bentuk juga ditampilkan dalam bentuk angka (rasio, metric, eccentricity dan

eq\_diameter). Sedangkan hasil ekstraksi tekstur LBP ditampilkan dalam sebuah histogram. Dan hasil ekstraksi fitur tekstur GLCM ditampilkan dalam bentuk angka (Contrast, Correlation, energy dan homogeneity).

Proses selanjutnya adalah hasil klasifikasi yang menunjukkan gambar atau citra yang sudah dimasukkan sesuai dengan yang diinginkan.

Untuk blok diagram yang mempresentasikan proses penelitian ini ditunjukkan dengan gambar berikut (Gambar 8).



Gambar 8  
Blok Diagram pada Penelitian Ini

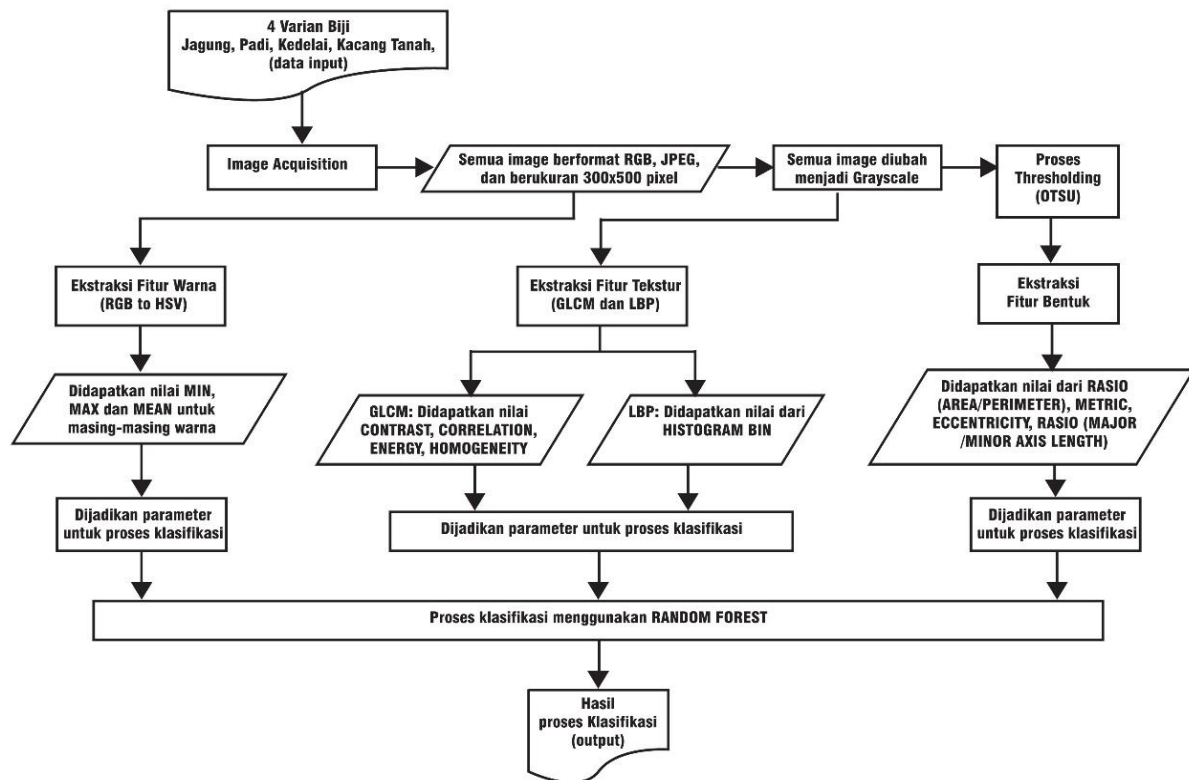
Untuk blok diagram yang mempresentasikan proses penelitian ini ditunjukkan dengan Gambar 9.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Model GUI yang dibuat ini menggambarkan sebuah proses mengidentifikasi sebuah gambar (image) biji-bijian untuk dapat diketahui identitasnya dengan menampilkan gambar, histogram bins dan nilai-nilai dari hasil ekstraksi fitur yang sudah dilakukan serta dapat menentukan klasifikasi dari gambar (image) baru. Dalam membangun sebuah Graphic User Interface (GUI) untuk identifikasi biji-bijian berdasarkan ekstraksi fitur warna, bentuk dan tekstur, dilakukan uji coba dan menganalisa tingkat akurasi dari proses klasifikasi dengan membandingkan hasil dari uji training dan uji

testing dengan proporsi perbandingan sebesar 75:25 dan 60:40 dari dataset keseluruhan dengan komposisi yang sudah ditentukan secara acak. Ujicoba yang dilakukan menggunakan k-fold validation dimana nilai k=4 dengan jumlah tree

(iNumBags) yang dianalisa masing-masing sebanyak 50, 100 dan 150.



Gambar 9

Blok Diagram yang Mempresentasikan Penelitian Ini

Untuk pengerjaan uji testing yang diambilkan dari data training sebanyak 25 %, peneliti melakukan 5 kali uji testing untuk proses pengklasifikasian dengan pengambilan data gambar secara acak (random). Pada setiap uji

testing diambil sebanyak 50 gambar untuk masing-masing gambar biji (jagung, kacang, kedelai, padi) sehingga didapat 200 gambar (image).

Setelah dilakukan ekstraksi fitur dan didapatkan parameter-parameter dan nilainya, ujicoba selanjutnya adalah melakukan proses pengklasifikasian dengan metode Random Forest untuk mendapatkan tingkat akurasi yang terbaik dari proporsi perbandingan yang sudah ditetapkan sebelumnya dan pohon keputusan yang optimal.

Hasil proses klasifikasi sebuah dataset secara random/acak melalui ujicoba yang dilakukan pada data training dan data testing dengan proporsi perbandingan 75:25 dan 60:40 ini dapat mengidentifikasi secara tepat dari masing-masing biji yang ditunjukkan dari tingkat akurasi yang diperoleh.

Melakukan pengukuran terhadap metode data mining yang diterapkan pada dataset digunakan untuk menilai kualitas output dari pengklasifikasi pada dataset. Pengukuran performa yang dilakukan untuk menilai, Precision, Recall, F\_Score dan akurasi. Tingkat akurasi yang didapat merupakan nilai rata-rata dari presentase keakuratan dari setiap ujicoba yang dilakukan. pengukuran yang dilakukan berupa pengukuran dengan Confusion Matrix.

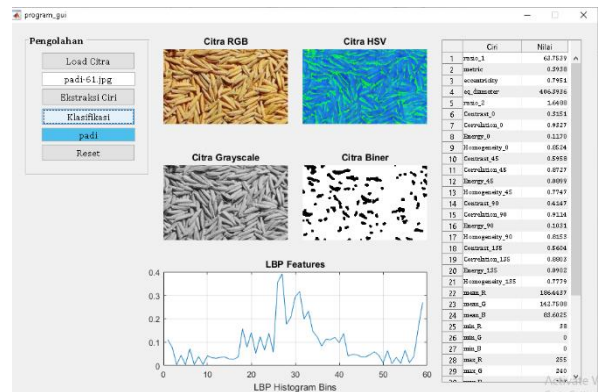
Confusion Matrix merupakan sebuah pendeskripsikan performa dari sebuah model klasifikasi pada sebuah data yang ditampilkan dalam bentuk tabel. Tabel 1 berikut disajikan tentang tabel akurasi yang didapat.

Tabel Tingkat Akurasi

| Test 1 | Test 2 | Test 3 | Test 4 | Test 5 | Rata-rata |
|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| 99 %   | 100 %  | 100 %  | 100 %  | 100 %  | 99.8 %    |

Dari Tabel 1 tentang tingkat akurasi menunjukkan keakuratan dari proses klasifikasi yang dilakukan menggunakan Random Forest.

Dapat dilihat dari hasil dari model GUI yang sudah dibuat, sebagaimana disajikan pada Gambar 10.



(c)

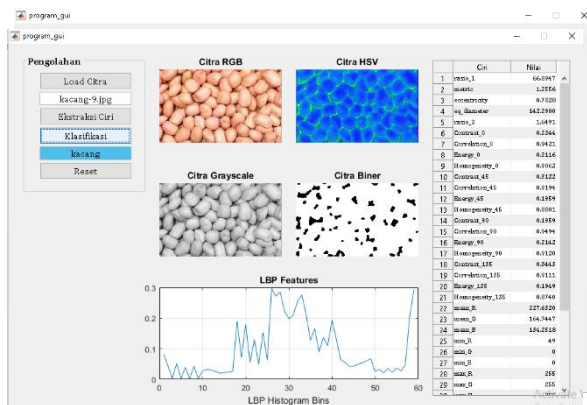
Gambar 10 (a, b, c)  
Model GUI yang Sudah Dibuat

## SIMPULAN

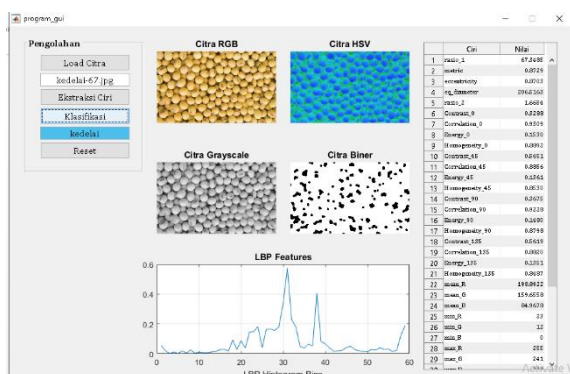
Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan didapatkan tingkat akurasi sebesar 99.8 %. Dapat disimpulkan bahwa pengambilan dataset berupa gambar atau image biji-bijian yang diteliti dapat dijadikan patokan untuk pengidentifikasian dan dapat dikembangkan dalam proses selanjutnya.

## DAFTAR RUJUKAN

- Dianta, E.G. 2012. Deteksi Tepi Menggunakan Metode Canny Dengan Matlab Untuk Membedakan Uang Asli dan Uang Palsu," J. Jur. Tek. Inform. Fak. Teknol. Ind. Univ. Gunadarma, vol. 1, no. 1, pp. 1–13.
- Kiratiratanapruk, K. and W. Sinthupinyo. 2011. "Color and texture for corn seed classification by machine vision," 2011 Int. Symp. Intell. Signal Process. Commun. Syst. "The Decad. Intell. Green Signal Process. Commun. ISPCS 2011, pp. 7–11.253–261.
- Pathak, B., A. Bhuyan, and D. Barooah, 2014. Gray-Level Co-occurrence Matrix Implementation based on Edge Detection Information for Surface Texture Analysis. pp. 1–5.
- Pavlov, Y.L. 2019. Random forests. Random For., pp. 1–122, 2019.
- Pietikäinen *et al.* 2011. Computational Imaging and Vision 40, vol. 40, no. Comput. Vis. Using Local Bin. Patterns. 2011.



(a)



(b)

- Sinurat, S. *et al.*, 2018. Analisa tekstur citra biji kemiri menggunakan metode filter gabor, vol. 13, pp. 50–54.
- Sobel, M.M., R. Canny, P. Teguh, K. Putra, N. Kadek, and A. Wirdiani, 2016. Pengolahan Citra Digital Deteksi Tepi Untuk Membandingkan Metode Sobel, Robert dan Canny, J. Ilm. Merpati (Menara Penelit. Akad. Teknol. Informasi), vol. 2, no. 2, pp. 253–261.
- Sugiarta, I.R.G.A., M. Sudarma, and I. M. O. Widyantara. 2017. Ekstraksi Fitur Warna , Tekstur dan Bentuk untuk Clustered-Based Retrieval of Images (CLUE ), Teknol. Elektro, vol. 16, no. 1, pp. 85–90.
- Syafi'i, S.I., R. T. Wahyuningrum, and A. Muntasa. 2016. Segmentasi Obyek Pada Citra Digital Menggunakan Metode Otsu Thresholding, vol. 13, no. 1.