

# Klasifikasi KNN

*by* User Id

---

**Submission date:** 03-Aug-2022 10:09AM (UTC-0400)

**Submission ID:** 1878434711

**File name:** Aris\_Tugas\_Akhir\_TestCek\_Plagiasi.pdf (1.36M)

**Word count:** 11262

**Character count:** 65353

<sup>43</sup>  
**BAB I**  
**PENDAHULUAN**

Pada Bab ini merupakan pembuka dalam penelitian yang meliputi Latar belakang masalah yang mendasari penelitian, fokus penelitian, Tujuan penelitian, Serta manfaat penelitian yang diteleti dalam penelitian.

**A. Latar Belakang Masalah**

Jagung ataupun dapat diucap dengan (*Zea Mays L*) ialah salah satu tumbuhan pangan penghasil karbohidrat yang terutama di dunia, bersama dengan gandum serta beras. Jagung ialah santapan universal untuk penduduk Amerika Tengah, Amerika Selatan, Afrika serta untuk sebagian penduduk di Indonesia. (Hidayanto dan Yossita, 2014). Terdapat sebagian wilayah penanam jagung di Indonesia ialah merupakan Jawa Timur, Jawa Barat, Jawa Tengah, Madura, Wilayah Istimewa Yogyakarta, Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, serta Maluku (Suarni, 2009).

Informasi kreasi masyarakat yang paling tinggi berada di Jawa Timur yang merupakan salah satu daerah penghasil jagung terbesar di Indonesia. Kabupaten Malang ialah salah satu penghasil jagung terbanyak di Jawa Timur. Tetapi penciptaan serta efisiensi jagung di Kabupaten Malang bermacam- macam secara tidak berubah- ubah. Efisiensi jagung di Kabupaten Malang pada tahun 2017 sebesar 5, 5 ton/ ha- 1 setelah itu pada tahun 2018 menyusut jadi 5, 4 ton/ ha- 1 serta pada

tahun 2019 bertambah jadi 5, 8 ton/ ha- 1 (Kementan 2019). Salah satu pemicu ketidak- stabilan produktivitas jagung di Indonesia diprediksi merupakan serbuan Hama serta akibat pergantian musim.

Perubahan lingkungan yang terjadi dapat mempengaruhi efisiensi tanaman jagung. Salah satu upaya variasi terbaik dalam mengelola dampak perubahan lingkungan, seperti keadaan iklim yang dipertanyakan dan perubahan musim, adalah memutuskan contoh pengeditan dan menetapkan jadwal dengan mempertimbangkan keadaan iklim. (Runtunuwu et al. 2013). Akibat yang disebabkan oleh pergantian hawa merupakan peningkatan serta penyusutan temperatur, yang merangsang terbentuknya penyakit jagung sehingga bisa merendahkan kuantitas serta mutu tumbuhan jagung

Penyakit jagung parasitik yang disebabkan oleh organisme virus, mikoplasma, bakteri, jamur, nematoda, dan tumbuhan parasit. Penyakit jagung dapat di kenali dari penampilan daunnya. Adapun daun yang berpenyakit akan mempunyai ciri-ciri dari segi warna dan tekstur daun. Beragamnya penyakit daun jagung mempunyai gejala fisik misalnya warna daun kuning, daun bercak-bercak, perubahan tekstur daun dan perubahan bentuk daun. Dari gejala tersebut dapat di klasifikasi menjadi Bercak Daun (*Bipolaris maydis Syn*), Hawar Daun (*Rhizoctonia solani*), Dan Karat Daun (*Puccinia polysora*) (M. Sudjadi Sudjono).

Kurangnya pemahaman dalam mengenali gejala penyakit daun jagung serta dalam mengamati perubahan warna dan bentuk gejala

penyakit pada daun jagung, dapat mengakibatkan kesalahan terhadap penanganan, pengendalian, serta pemeliharaan tanaman jagung yang dapat mengakibatkan tanaman jagung mengalami fase krisis dan tidak dapat tumbuh secara optimal. Sehingga kualitas dan kuantitas jagung juga mengalami penurunan. Jika hal ini tidak di tangani sejak dini dapat menjadikan suatu masalah kerugian dan kesejangan yang besar bagi petani jagung.

Perlunya pemahaman dan pengetahuan lebih tentang gejala awal penyakit daun jagung agar dapat mengenali serta menganalisa kemunculan titik awal penyakit daun jagung sejak dini. Sehingga pengendalian penyakit daun jagung akan lebih cepat dan tepat. Salah satu pemecahan yang relevan untuk mengatasi permasalahan terkait yakni merancang sebuah sistem. Sistem yang buat dapat mengetahui gejala penyakit dari warna dan tekstur daun jagung, serta dapat memberikan kemudahan dalam mengenali penyakit daun jagung.

Berdasarkan uraian permasalahan diatas Peneliti bermaksud membuat sistem yang dapat mengenali dan mengklasifikasi penyakit daun jagung dengan metode “Klasifikasi Penyakit Daun Jagung Berdasarkan Ruang Warna HSV dan Fitur Tekstur dengan Algoritma KNN ”. Dengan melakukan tahap segmentasi citra ruang segmen (*Hue*, *Saturation*, *Value*), dan ekstraksi nilai tekstur untuk memperoleh nilai fitur dari dalam citra secara tekstural. Kemudian pengklasifikasi penyakit daun jagung menggunakan Algoritma K-NN (*K-Nearest Neighbor*)

untuk mendapatkan nilai dari citra dengan jarak tetangga yang paling terdekat.

## B. Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi permasalahan yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Petani membutuhkan informasi serta pengetahuan mengenai gejala penyakit daun jagung.
2. Dibutuhkan sistem yang dapat mengenali jenis penyakit jagung dari gejalanya pada daun.
3. Dibutuhkan algoritma yang sesuai untuk mengklasifikasi gejala penyakit daun jagung.

## C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, maka muncul masalah-masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana petani mendapatkan pengetahuan mengenai gejala penyakit daun jagung?
2. Bagaimana sistem dapat mengenali jenis penyakit daun jagung dilihat dari gejalanya?
3. Bagaimana algoritma K-NN (*K-Nearest Neighbor*) dapat mengklasifikasi gejala penyakit daun jagung?

#### D. <sup>41</sup> Batasan Masalah

Berdasarkan uraian yang tertulis dalam latar belakang peneliti memberi batasan masalah hanya pada:

1. Objek yang di gunakan adalah citra asli daun jagung dengan warna RGB.
2. Penerapan analisis K-NN (*K- Nearest Neighbor*) berdasarkan warna dan teksturnya.
3. Dataset di peroleh dari [www.Kaggle.com](http://www.Kaggle.com) dengan ketentuan nilai citra berdimensi  $256 \times 256$  piksel.
4. Gambar di ambil hanya di bagian spot yang berpenyakit.
5. Sistem hanya berbentuk program Desktop.
6. Penyakit daun jagung dibagi menjadi 3 yaitu Bercak daun, Karat daun dan Hawar daun.
7. Menggunakan pemograman Matlab.
8. Sistem tidak dapat mendeteksi warna selain RGB.
9. Sistem tidak dapat membedakan jenis daun yang lain selain daun jagung.

#### E. <sup>2</sup> Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka peneliti dapat menyebutkan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui gejala melalui perubahan warna dan tekstur citra daun jagung

2. Mengetahui gejala penyakit dengan mengidentifikasi ciri warna dan tekstur daun jagung
3. Mengetahui jarak tetangga terdekat dalam klasifikasi penyakit daun jagung berdasarkan nilai ciri warna dan tekstur dengan Algoritma K-NN (*K – Nearest Neighbor*)

#### **F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian**

Manfaat penelitian adalah untuk dapat mengetahui jenis penyakit daun jagung dari gejalanya serta dapat menanggulangi penyakit daun jagung dan pengendaliannya.

Kegunaan penelitian ini ada dua yakni, menguraikan makrifat (secara teoritis) dan membantu mengatasi permasalahan identifikasi penyakit daun jagung. Berikut merupakan kegunaan dari penelitian:

1. Kegunaan teoritis

Mampu mengimplementasikan penerapan algoritma K-NN (*K-Nearest Neighbor*) menjadi sebuah sistem yang dapat digunakan untuk pengelolaan citra klasifikasi daun jagung yang berpenyakit yang sulit di kenali oleh manusia.

2. Kegunaan praktis

Dengan sistem ini dapat mempermudah seseorang dalam mengidentifikasi gejala penyakit daun jagung. Dalam pengelolaan citra, indikasi dapat di ketahui mengenai gejala penyakit daun jagung melalui warna dan tekstur daun.

## G. <sup>26</sup> Metode Penelitian

### 1. Pendekatan dan Teknik Penelitian

#### a. Pendekatan penelitian

Pendekatan yang tepat adalah pendekatan kualitatif. Paparan <sup>26</sup> teknik penelitian dan pendekatan penelitian yang digunakan.

(Metode penelitian yang sesuai adalah penelitian pengembangan / rekayasa sistem.

#### b. Prosedur penelitian

Prosedur penelitian menggunakan teknik waterfall (air terjun). <sup>20</sup> Tahapan dari metode waterfall sebagai berikut:

##### 1. Requirement Analyst

Tahapan ini pengembang mengetahui informasi mengenai kebutuhan yang diperlukan sistem berupa data. Informasi <sup>52</sup> diperoleh melalui wawancara, survei, atau diskusi. Kemudian menganalisis informasi untuk mendapatkan data sesuai dengan kebutuhan sistem yang akan dikembangkan.

##### 2. Design

Tahapan ini pengembang melakukan desain sebelum proses pemrograman kode dimulai. Tujuan dari fase ini adalah untuk memberikan gambaran tentang sistem yang dibuat.

##### 3. Implementation



Pada Tahap ini desainer memainkan metode yang terlibat dengan penulisan kode. Tahap ini juga dilakukan penilaian yang lebih mendalam terhadap kerangka kerja yang diacu apakah sudah memenuhi kapasitas ideal atau belum.

#### 4. Integration & Testing

Pada Tahap ini, modul yang baru dibuat dikonsolidasikan. Kemudian, tes dilakukan yang berarti untuk mengetahui program sesuai rencana yang ideal dan terlepas dari apakah kerangka tersebut memiliki kesalahan.

#### 5. Operation & Maintenance

Tahapan ini merupakan tahapan akhir di mana penggabungan seluruh model yang diintegrasikan ke dalam sistem setelah tahap pengujian dilakukan. Setelah tahap integrasi seluruh sistem diuji untuk mengecek setiap kegagalan sistem.

## 2. Teknik Pengambilan Data

### a. Studi Pustaka

Study Pustaka dilakukan penulis untuk mendapatkan dan memperoleh informasi sebanyak - banyaknya untuk memperoleh informasi sebagai masukan dalam pembuatan sistem. Dengan Mencari buku-buku dan data-data di Internet tentang penyakit daun jagung serta pendalaman bahan-bahan kuliah tentang bahasa pemrograman Matlab, pengolahan citra, serta metode KNN (*K-Nearest Neighbor*).

b. Pengelompokan Data dan Perancangan Sistem

<sup>36</sup> Data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan citra daun jagung dan dikelompokkan pada masing-masing kelas. Data tersebut diperoleh dari Kaggle dataset.

c. Split data

Pemecahan data yaitu dengan membagi keseluruhan data menjadi data pelatihan dan pengujian. Dari keseluruhan data yang digunakan untuk pelatihan sebesar 70% sedangkan yang digunakan untuk pengujian sebesar 30%.

d. Coding

Pada tahap ini peneliti melakukan proses konfigurasi program dengan melatih model berdasarkan data di atas.

e. Pelatihan sistem

Pada tahap ini sistem mempelajari model yang sudah ditemukan melalui pelatihan dan pengujian.

f. Analisa dan pengujian serta evaluasi

Pada tahap ini sistem di analisa untuk mengetahui hasil pengujian model berdasarkan data yang diperoleh untuk mengetahui tingkat akurasi objek.

<sup>18</sup> g. Penulisan laporan

Penyusunan laporan dilakukan setelah semua kegiatan selesai, laporan berisi tentang data - data yang diperoleh dari hasil studi pustaka sampai evaluasi system.

### 3. <sup>17</sup> Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah dominan generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditentukan oleh peneliti dan menarik kesimpulannya (Sugiyono, 2010). Pernyataan ini menunjukkan bahwa populasi dalam penelitian ini adalah jagung.

<sup>13</sup> Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2010). Jika populasinya luas, dan peneliti dapat mempelajari seluruh populasi, karena kendala biaya, tenaga dan waktu, peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi tersebut. Dari pernyataan tersebut jelas bahwa, pemilihan sampel yang digunakan oleh peneliti adalah daun jagung.

## H. Jadwal Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan selama 4 bulan. Adapun jadwal kegiatan pokok seperti pada tabel di bawah ini:

**Tabel 1. 1 Jadwal Penelitian**

No	Jenis Kegiatan	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3	Bulan 4
1	Studi Pustaka				
2	Perancangan Sistem				
3	Split Data				
4	Kode Program				
5	Pelatihan Sistem				
6	Analisa dan Pengujian				
7	Penulisan Laporan				

## I. Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam perencanaan laporan terakhir ini dipisahkan menjadi beberapa bagian dan sub-bagian yang terorganisir, dengan kajian yang saling terkait untuk membuatnya lebih jelas, untuk menggambarkan kerangka kerja dan informasi yang tepat. Sebagai aturan, Secara umum sistematkan penulisannya adalah sebagai berikut:

**BAB I      PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, kegunaan dan manfaat penelitian, metode penelitian, jadwal penelitian dan sistematika penulisan laporan yang berhubungan dengan tugas akhir ini.

**BAB II      KAJIAN PUSTAKA**

Bab ini berisi teori – teori yang berhubungan dengan penerapan klasifikasi menggunakan K-NN (*K-Nearest Neighbor*)

**BAB III     ANALISA DAN DESAIN SISTEM**

Bab ini berisi menguraikan penjelasan mengenai hal-hal dalam analisis sistem proses, *flowchart* (alur program) serta implementasi sistem.

**BAB IV     HASIL DAN EVALUASI**

Bab ini berisi tentang implementasi suatu sistem dari tahapan - tahapan yang telah di tentukan serta menguji hasil sistem yang telah dibuat.

**BAB V      PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari penelitian tugas akhir penelitian, ide pemanfaatan kerangka data atau ide untuk pengembangan lebih lanjut agar pembaharuan dapat dilakukan mulai dari sekarang.

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini peneliti akan memperkenalkan spekulasi dan menggambarkan strategi dan metode pengumpulan informasi yang di gunakan oleh analis dari hasil penelitian sebelumnya, yang berkaitan dengan faktor-faktor yang terkonsentrasi dalam tinjauan penelitian.

#### A. Landasan Teori

##### 1. Jagung dan Penyakit Daun

###### a. Jagung

Menurut Muhadjir (1988: 1), mengemukakan bahwa

Jagung mengandung arti sebagai berikut :

24

*Zea mays L.* merupakan tanaman berumah satu dimana bunga jantan terpisah dari bunga betina pada satu tanaman. Jagung adalah tanaman C4 yang disiapkan untuk menyesuaikan diri dengan baik untuk kemajuan dan menghasilkan factor penghambat hasil pertumbuhan. Daun tanaman C4 sebagai spesialis pembuat fotosintesis kemudian, pada saat itu, beredar, terdapat sel-sel selubung jaringan yang mengandung klorofil. Dalam sel-sel demikian, asam malat dan asam aspartat didekarboksilasi untuk menghasilkan CO<sub>2</sub>. Ini masuk ke dalam Struktur siklus Calvin dari pati dan sukrosa.

###### b. Daun

Menurut Ningsih (2015), mengemukakan bahwa Daun

mengandung arti sebagai berikut :

61

Daun merupakan salah satu organ tumbuhan yang memiliki banyak perancah jaringan, terutama epidermis, mesofil, dan jaringan pengangkut.

Menurut Muhadjir (1988), mengemukakan bahwa Morfologi Daun Jagung mengandung arti sebagai berikut :

Morfologi Daun jagung menonjol keluar dari batang, sebaliknya pelepah daun menutupi bagian batang buat menguatkan batang. Panjang daun jagung bermacam-berbagai antara 30- 150 cm dan lebar 4- 15 cm dengan tulang daun yang sangat keras. Tepi daun halus dan terkadang bergelombang. Terdapat pula lidah daun (ligula) yang lurus dan tidak mempunyai telinga daun (auriculae). Bagian atas epidermis umumnya terdiri dari garis sel- sel bulliform. Penyesuaian turgor memunculkan daun melintir. Bagian bawah daun tidak berbulu (glabrous) dan umumnya mempunyai stomata lebih banyak dibanding dengan di permukaan atas.

Estimasi jumlah stomata bagian atas permukaan daun diperkirakan 7000- 10. 000/ cm<sup>2</sup>, sebaliknya di bagian bawah permukaan daun jumlahnya lembar dekat 10. 000- 16. 000/ cm<sup>2</sup>. Jumlah lembar daun jagung pertanaman bermacam- berbagai antara 12- 18 helai. Duduk daun mempunyai penampilan yang berbeda bergantung dari genotipe mulai dari nyaris horizontal hingga vertical.

c. Penyakit Daun Jagung

Menurut Sudjono dalam Subandi, M. Syam, dan A, Widjoyo (1988: 381), mengemukakan bahwa Penyakit Daun Jagung mengandung pengertian sebagai berikut:

Penyakit sebenarnya adalah interaksi dari tiga komponen utama khususnya mikroorganisme, inang, dan iklim. Epidemi penyakit ialah meningkatnya intensitas dan ekstensitasnya, sangat bergantung kepada komitmen yang dibuat oleh masing-masing bagian dan berakhir dengan sebuah penurunan hasil.

Menurut Sudjono dalam Subandi, M. Syam, dan A, Widjoyo dalam jurnal yang sama, mengemukakan bahwa

Penyakit Jagung parasitik mengandung pengertian sebagai berikut:

Penyakit jagung parasitik yang dirujuk dalam penelitian ini dipicu oleh organisme virus, mikoplasma, bakteri, jamur, nematoda, dan tanaman parasite, sedang penyakit non-patogenik atau penyakit fisiologis yang dipicu oleh keadaan ekologis yang tidak memenuhi persyaratan berkembang.

Menurut Wakman & Burhanuddin (2010), mengemukakan bahwa Macam-Macam Penyakit Daun Jagung mempunyai jenis sebagai berikut :

<sup>2</sup>  
**Penyakit Bercak Daun**  
 Penyakit bercak yang didasari oleh cendawan *Helminthosporium turcicum* dengan efek samping yang ditandai dengan pemanjangan dan bercak-bercak biasa berwarna kuning dan diliputi warna coklat. Daun kemudian berubah warna menjadi coklat kekuning-kuningan, hingga coklat redup.

<sup>33</sup>  
**Penyakit Karat Daun**  
 Penyakit karat disebabkan oleh cendawan *Puccinia sorghi Schw* dan *Puccinia polypore Underw*. Efek pada tanaman dewasa yakni munculnya bintik-bintik merah kecoklatan seperti karat dan bubuk parasit kuning bersahaja pada daun tua. Serbuk ini kemudian berkembang dan memanjang serta membentuk bermacam-macam pola.

**Penyakit Hawar Daun**  
 Penyakit hawar adalah Penyakit yang disebabkan oleh cendawan *Helminthosporium turcicum* dengan indikasi pertama infeksi bercorak bercak kecil berwujud oval yang kemudian berebentuk menjadi nekrotik yaitu hawar. Varietasnya berwarna coklat atau hijau keabuan.

Menurut (Sudjono, 1988) mengemukakan bahwa cara Pengendalian Penyakit Daun Jagung mempunyai jenis sebagai berikut :



#### Pengendalian Bercak Daun

Pengendaliannya melalui pembajakan tanah yang bersih akan membantu mengurangi infeksi pada bibit jagung, menggunakan varietas jagung yang tahan dengan memperhatikan jarak tanam jagung yang terlalu rapat. Dan dapat di bantu dengan menggunakan fungisida sistemik pada jagung yang bertoplasma jantan mandul dengan interval waktu 7 – 10 hari sejak bunga jantan muncul saat pertama kali.

#### Pengendalian Karat Daun

Pengendaliannya menanam varietas seperti Kalingga, Arjuna, Pioneer-2 dan Hibrida C1 yang peka terhadap penyakit karat. serta dapat di bantu dengan menggunakan fungisida triadomefon atau golongan dithiokarbamat secara semprotan dengan konsisten pada jagung pada awal hingga pertengahan masa tanam.

#### Pengendalian Hawar Daun

Pengendaliannya menanam varietas seperti Kalingga, Arjuna, Pioneer-2 dan Hibrida C1 varietas jagung manis (*sweet corn*) sangat peka serangan terhadap penyakit hawar. Serta dapat di bantu dengan menggunakan fungisida sistemik secara semprotan dengan konsisten pada jagung pada awal hingga pertengahan masa tanam, masa tanam jagung di haruskan pada awal samapi akhir kemarau secara serempak.

## 2. Pengolahan Citra

### a. Citra

Ifan dalam Hardiyanto & Sartika (2018: 4), mengemukakan

bahwa Citra mengandung arti sebagai berikut :

Citra adalah gambar dua lapis yang dihasilkan dengan menggunakan gambar langsung dari sudut dua lapis yang kredibel menjadi gambar diskrit melalui koneksi penilaian. Suatu foto modern bisa ditafsirkan selaku bagian dari 2 variabel  $f(x, y)$ , di mana  $x$  serta  $y$  merupakan bantalan spasial sebaliknya nilai  $f(x, y)$  merupakan kekuatan foto mengarah jalur ini. Foto bawah diisolasi jadi  $N$  garis jalur serta Meter fragmen buat membuat foto diskrit. Titik persimpangan antara garis serta bagian tertentu diketahui selaku piksel. Berikutnya,

model tersebut ialah foto/ titik diskrit pada kolom ke-  $n$  serta bagian meter yang diketahui selaku piksel  $[n, m]$ .

b. Ruang Warna (HSV)

Menurut Syahid, Jumadi, & Nursantika, (2016: 20), mengemukakan bahwa Ruang Warna HSV mengandung arti sebagai berikut :

Ruang Warna *Hue, Saturation, Value* (HSV). Ragam tipe warna yang menginterpretasikan warna dalam hal rona, Saturasi dan nilai. Hue mewakili warna sebenarnya Merah, ungu, kuning, dll. Saturasi Membedakan warna dan menilai kemerahan kehijauan. Nilai rona Antara 0 dan 1 berarti transisi warna antara merah Kembali ke kuning, hijau, cyan, biru, magenta. Nilai saturasi antara 0 sampai 1 berarti dari tidak tersaturasi (keabuan) sampai tersaturasi penuh (tidak putih). Nilai value maupun brightness antara 0 sampai 1 berarti warna.

c. Ekstrasi Fitur

Menurut Maliki (2020), mengemukakan bahwa Ekstrasi Fitur mengandung arti sebagai berikut :

Feature Extraction ataupun Ekstraksi Fitur merupakan sesuatu form, dari mana diperoleh nilai, serta setelah itu dianalisis buat proses selanjutnya dan pelaksanaannya. Daerah bisa didefinisikan dalam sebutan area global ataupun lokal serta bisa dibedakan bersumber pada wujud, tekstur, dimensi, keseriusan, watak statistik, serta sebagainya.

d. Fitur Tekstur (GLCM)

Menurut Mohanaiah, Sathyanarayana, & GuruKumar (2013: 290), mengemukakan bahwa *Gray Level Co-occurrence Matrix* mengandung arti sebagai berikut :

GLCM merupakan kerangka kerja di mana kuantitas garis serta segmen berhubungan dengan kuantitas tingkat redup. Komponen grid  $P(i, j, x, y)$  merupakan frekuensi totalitas dimana 2 piksel, diisolasi oleh jarak piksel  $(\Delta x, y)$ , terjalin dalam hawa tertentu, satu dengan kekuatan  $I$  serta yang lain dengan style  $j$ . Komponen kerangka kerja  $P(i, j, d)$  berisi mungkin permintaan kedua, insentif buat pergantian antara tingkatan hitam  $I$  serta  $j$  pada jarak pemindahan tertentu  $d$  serta pada titik tertentu  $(\theta)$ . Memanfaatkan sejumlah besar tingkat gaya  $G$  menyimpulkan menyimpan banyak informasi singkat, misalnya kisi  $G \times G$  untuk setiap campuran  $(\Delta x, y)$  atau  $(d)$ . Karena komponen GLCM yang sangat besar, ini sangat menyentuh ukuran contoh permukaan di mana dia dinilai.

Menurut Mohanaiah, Sathyanarayana, & GuruKumar dalam Jurnal yang sama (2013), mengemukakan bahwa *Gray Level Co-occurrence Matrix* menghasilkan 4 arah sudut piksel sebagai berikut :

GLCM memiliki 4 heading yang tepat sebanding dengan piksel khususnya yakni  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$  dan  $135^\circ$ . Arah sudut  $0^\circ$  ketetangaan piksel GLCM di hitung dari jarak 1 piksel ke satu sisi. Untuk sudut  $45^\circ$  ketetangaan piksel di tentukan dengan jarak 1 piksel ke kanan atas. Untuk titik  $90^\circ$ , keterhubungan piksel di tentukan dengan jarak 1 piksel ke atas. Untuk sudut  $135^\circ$ , keterhubungan piksel di hitung dengan jarak 1 piksel ke kiri atas.

Menurut Mohanaiah, Sathyanarayana, & GuruKumar dalam Jurnal yang sama (2013: 291), mengemukakan bahwa *Gray Level Co-occurrence Matrix* menghasilkan 4 ekstraksi ciri sebagai berikut :

**ASM (Angular Second Moment)**  
*Angular Second Moment*, Keseragaman atau Energi. Ini adalah jumlah kuadrat entri dalam GLCM *Angular Second Moment* mengukur homogenitas citra. Sudut Momen

Kedua tinggi ketika gambar memiliki homogenitas yang sangat baik atau ketika piksel sangat mirip.

$$\sum_{i=0}^{Ng-1} \sum_{j=0}^{Ng-1} p_{i,j}^2 \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana  $i, j$  adalah koordinat spasial dari fungsi  $p(i, j)$ ,  $Ng$  adalah nada abu-abu.

**IDM (Inverse Difference Moment)**

*Inverse Difference Moment* (IDM) adalah Homogenitas. Tinggi ketika tingkat keabu-abuan lokal sejenis dan GLCM terbalik tinggi.

$$\frac{\sum_{i=0}^{Ng-1} \sum_{j=0}^{Ng-1} P_{ij}}{1 + (i - j)^2} \dots\dots\dots (2.2)$$

Nilai bobot IDM adalah kebalikan dari bobot Kontras

**Entropi**

Entropi mengisyaratkan banyak informasi dari foto yang dibutuhkan buat kompresi foto. Entropi memperkirakan kekurangan informasi ataupun pesan dalam sinyal yang dikomunikasikan serta berikutnya menakar data foto.

$$\sum_{i=0}^{Ng-1} \sum_{j=0}^{Ng-1} -P_{ij} * \log P_{ij} \dots\dots\dots (2.3)$$

**Korelasi**

Korelasi mengukur ketergantungan linier tingkat abu-abu piksel tetangga. Hubungan gambar yang terkoputerisasi yang memanfaatkan mengikuti gambar prosedur untuk estimasi perubahan dari gambar 2D dan 3D yang kongkrit.

$$\frac{\sum_{i=0}^{Ng-1} \sum_{j=0}^{Ng-1} (i,j)P(i,j) - \mu_X \mu_Y}{\sigma_X \sigma_Y} \dots\dots\dots (2.4)$$

e. Klasifikasi

Menurut Winarko (2014), mengemukakan bahwa

Klasifikasi mengandung arti sebagai berikut :

Klasifikasi adalah metode yang terlibat dengan membina model yang memesan item sesuai kreditnya. Karakterisasi informasi atau arsip juga dapat dimulai dari penyusunan yang memutuskan informasi penyusunan yang sering disebut sebagai tahap pembelajaran dan pengujian yang di gunakann sebagai pengujian informasi.

3. Algoritma Yang Digunakan

a. K-Nearest Neighbor (K-NN)

Menurut Aprilian, Habibi & dkk (2020), mengemukakan

bahwa K-Nearest Neighbor (K-NN) mengandung arti sebagai berikut:

Metode K-NN merupakan teknik karakterisasi terhadap suatu obyek yang berdasarkan kepada data training yang mempunyai jarak terdekat dari obyek tersebut. Algoritma K-NN merupakan teknik karakterisasi suatu artikel dalam rangka mempersiapkan informasi yang memiliki jarak terdekat dari item tersebut, mengelompokan informasi yang kelasnya belum diketahui dengan milih berbagai k informasi yang paling dekat dengan informasi baru tersebut. Kelas paling banyak dari k informasi terdekat dipilih sebagai kelas yang diantisipasi untuk informasi baru.

Algoritma K-NN melibatkan karakteristik yang berdampingan sebagai nilai awal dari informasi pengujian baru. Jarak yaitu digunakan adalah Euclidean Distance. Jarak Euclidean adalah jarak yang paling sering terlibat dalam informasi matematika. Insentif  $k$  terbaik untuk perhitungan ini berdasarkan informasi. Sebagai aturan umum, nilai  $k$  yang tinggi dapat mengurangi dampak noise pada interaksi pengaturan.

b. Euclidean distance

Menurut D.N, Auliasari, & Pranoto (2020), mengemukakan bahwa *Euclidean distance* mengandung arti sebagai berikut:

Jarak Euclidean adalah perkiraan jarak dari dua tempat dalam ruang Euclidean untuk berkonsentrasi pada hubungan antara titik dan jarak. Untuk mengamati jarak antara dua fokus, khususnya titik pada informasi preparasi dan titik pada informasi pengujian, digunakan persamaan Euclidean Distance dengan rumus:

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \dots\dots\dots (2.5)$$

## B. Kajian Pustaka

Dalam penulisan penelitian ini, peneliti bukan merupakan orang pertama yang membahas mengenai Klasifikasi penyakit daun jagung berdasarkan ruang warna HSV dan fitur tekstur dengan algoritma K-NN. Berikut adalah beberapa penelitian terdahulu yang membahas masalah yang sama, yaitu:

- 1) Penelitian yang dilakukan oleh Anggoro, dkk., (2018) dari Universitas Brawijaya dengan judul “Implementasi Metode *Fuzzy K-Nearest Neighbor* Untuk Klasifikasi Penyakit Tanaman Kedelai Pada Citra Daun”. Dalam ulasan tersebut peneliti ingin membuat sebuah sistem mendeteksi penyakit tanaman kedelai pada daunnya menggunakan segmentasi teknik *Otsu* dan *Thresholding* serta untuk perhitungan akurasi menggunakan *Fuzzy K-Nearest Neighbor*. Perbedaan penelitian tersebut dengan kajian yang saya teliti terletak pada

segmentasi dengan ruang warna HSV serta Pengambilan fitur tekstur menggunakan GLCM (*Gray Level Co-occurrence Matrix*).

- 2) Penelitian yang di lakukan oleh Zikra, dkk., (2021) dari Universitas Telkom Bandung dengan judul “ Deteksi Penyakit Cabai Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Metode *Gray Level Co-Occurence Matrix Dan Support Vector Machine*”. Dalam usulan ini, peneliti merancang sebuah sistem yang memiliki opsi pengendali penyakit cabai pada gambar daun menggunakan kamera pada ponsel untuk proses penangkapan gambar. Selain itu informasi gambar daun dipisahkan menggunakan teknik GLCM dan pengkalisifikasi SVM. Perbedaan penelitian tersebut dengan kajian yang saya teliti terletak pada segmentasi dengan ruang warna HSV serta klasifikasinya menggunakan *K-Nearest Neighbor* (KNN).
- 3) Penelitian yang dilakukan oleh Amatullah, dkk., (2021) dari Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta dengan judul “Identifikasi Penyakit Daun Kentang Berdasarkan Fitur Tekstur dan Warna Dengan Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor*”. Dalam penelitian tersebut peneliti ingin membuat sebuah sistem untuk pengenalan penyakit daun kentang dengan memanfaatkan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN). Untuk ekstrasi nilai tekstur menggunakan GLCM pada tanaman kentang dengan segmentasi menggunakan Ruang warna *Grayscale*. Perbedaan dari penelitian tersebut dengan

kajian yang saya teliti adalah terletak pada segmentasi ruang warna HSV dan pencocokan klasifikasinya menggunakan metode jarak *Euclidean distance*.

- 4) Penelitian yang dilakukan oleh Ariani & Samsuryadi, (2020) dari Universitas Sriwijaya dengan judul “Klasifikasi Penyakit Ginjal Kronis menggunakan *K-Nearest Neighbor*”. Dalam penelitian tersebut peneliti ingin membuat sebuah sistem mendiagnosis penyakit Ginjal Kronis dengan memanfaatkan metode *K-Nearest Neighbor*. Penelitian ini menggunakan dataset opsional, dataset penyakit ginjal kronis didapat dari Repository University of California (UCI Repository Machine Learning Benchmark). Perbedaan penelitian ini dengan kajian yang saya lakukan adalah terdapat pada suatu objek penelitian dan tahap preprocessing citra dengan menggunakan segmentasi warna HSV.
- 5) Penelitian yang dilakukan oleh Gultom, dkk., (2020) dari Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta dengan judul “Klasifikasi Penyakit Pengorok Tanaman Daun Pada Tanaman Manggis Menggunakan Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix Dan Support Vector Machine”. Dalam penelitian tersebut pengolahan gambar dilakukan untuk membedakan bug leafminer menggunakan ekstrasi highlight dengan Gray Level Co-event Matrix dan Color second serta pengelompokan menggunakan Algoritma SVM. Perbedaan antara



penelitian ini dengan penelitian yang saya kaji terletak pada teknik pengklasifikasinya dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN).

Meskipun penelitian serupa pernah dilakukan, namun penelitian ini akan berbeda karena menggunakan 2 ekstraksi fitur yaitu warna HSV (*Hue, Saturation, Value*) dan tekstur GLCM (*Gray-Level Co-Occurrent Matrix*) yang nantinya akan dibandingkan hasil dari kedua ekstraksi dan lalu akan dicari *average* dari hasil masing-masing akurasi sehingga akan mendapatkan hasil yang optimal dalam proses klasifikasinya.

## BAB III

### ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

Pada bab ini peneliti akan menjelaskan gambaran umum, analisis sistem dan desain yang akan dibuat dari hasil pemaparan sebelumnya, yang berkaitan dengan faktor-faktor yang terkonsentrasi dalam tinjauan penelitian.

#### A. Analisis Sistem

Analisis sistem dibutuhkan selaku terdapatnya analisa serta pemodelan dari sistem yang hendak terbuat, ini bertujuan supaya pemodelan dari sistem yang hendak terbuat bisa berakhir tepat waktu serta cocok dengan tujuan dini. Kesalahan dalam analisa hendak berakibat pada tahapan pemodelan berikutnya serta menyebabkan tidak optimal ataupun tidak cocok dengan tujuan pembuatan dari sistem. Tahapan analisa ini berisi identifikasi serta penilaian kasus yang terdapat dan kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam pembuatan sistem dengan terdapatnya analisa serta pemodelan hingga hendak memperoleh sesuatu cerminan menimpa kebutuhan apa saja yang di perlukan dalam program sistem yang di kembangkan.

#### B. Desain Sistem

##### 1. Kebutuhan Data

##### a. Input Data

- 1) Input Data merupakan semua informasi dan perintah yang di tempatkan ke dalam memori untuk penanganan tambahan oleh prosesor. Di dalam penelitian yang akan dilakukan peneliti

akan menggunakan 200 dataset citra penyakit pada daun jagung. Dari keseluruhan data yang digunakan untuk pelatihan sebesar 70% sedangkan yang digunakan untuk pengujian sebesar 30%.

- 2) Dataset yang di gunakan penelitian ini berupa data citra berdimensi  $256 \times 256$  piksel yang terdiri dari citra dengan class hawar daun, karat daun, bercak daun dan daun sehat. Penelitian ini menggunakan data pelatihan sebanyak 60 data pada setiap kelas citra dan 15 data pada data pengujian.



**Gambar 3.1 Penyakit Daun Jagung**

Jumlah Dataset Training dan Testing pada setiap kelas yang akan di gunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

**Tabel 3.1 Jumlah Dataset Perkelas**

Kelas	Training	Testing
Hawar Daun	50 Citra	15 Citra
Karat Daun	50 Citra	15 Citra
Bercak Daun	50 Citra	15 Citra
Daun sehat	50 Citra	15 Citra
<b>Jumlah Total</b>	<b>200 Citra</b>	<b>60 Citra</b>

3) Dataset penyakit daun jagung diambil dari Kaggle dengan jumlah data 4188 data. Dataset terdapat 4 kelas yaitu :

a) Blight (Hawar)

Terdapat 1146 citra berdimensi  $256 \times 256$  piksel

b) Common rust (Karat)

Terdapat 1306 citra berdimensi  $256 \times 256$  piksel

c) Gray leaf spot (Bercak)

Terdapat 574 citra berdimensi  $256 \times 256$  piksel

d) Healthy (Sehat)

Terdapat 1162 citra berdimensi  $256 \times 256$  piksel

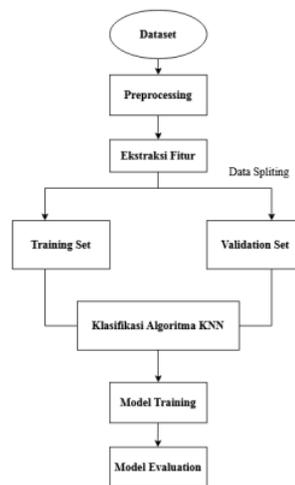
b. Gambaran Proses

Proses klasifikasi citra penyakit daun jagung dapat dilakukan dengan menggunakan metode klasifikasi pengolahan citra seperti algoritma *K-Nearest Neighbor* (K-NN). Strategi K-NN adalah teknik pengelompokan item yang didasarkan pada informasi persiapan yang memiliki jarak terdekat dari objek penelitian. Algoritma K-NN Memberikan pelabelan data baru yang classnya tidak diketahui dengan memilih nomor data dari  $k$  yang paling dekat dengan data baru tersebut. Claas dengan jumlah data  $k$  paling banyak yang dipilih sebagai Class prediksi untuk data baru. (Aprilian, Habibi, & Setyawan, 2020).

## 2. Desain Diagram

### a. Flowchart

Merupakan langkah awal dalam menentukan proses klasifikasi daun jagung untuk skema identifikasi maka digunakan flowchat, yang ditujukan untuk memahami alur dari proses sistem yang akan dibuat.

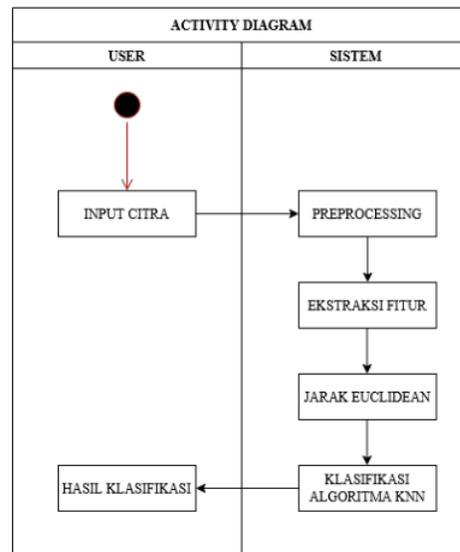


**Gambar 3.2 Flowchart Sistem**

Pada Gambar 3.2 menjelaskan tentang alur proses flowchart saat program dijalankan maka perintah input selanjutnya yaitu preproessing citra. Selanjutnya ekstraksi fitur untuk mencari nilai pada setiap citra, lalu plot data traning dan testing untuk menguji coba citra yang sudah diekstraksi, Kemudian sistem dapat melakukan klasifikasi penyakit daun pada citra.

54  
b. Activity Diagram

Activity diagram pada sistem ini digunakan sebagai aksi yang akan di realisasikan dalam sistem melalui pengaturan alur dari suatu objek.

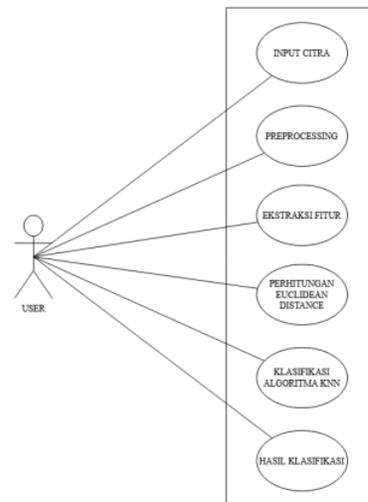


31  
**Gambar 3.3 Activity Diagram**

Pada Gambar 3.3 Activity Diagram dijelaskan sebagai berikut, user melakukan input citra pada sistem, selanjutnya sistem akan melakukan proses preprocessing untuk mengubah nilai menjadi biner lalu perubahan warna dari citra asli menjadi HSV, setelah diubah sistem akan mengekstraksi fitur tekstur dari citra yang sudah di processing yang nantinya nilai dari fitur tekstur akan di klasifikasi menggunakan algoritma KNN, selanjutnya dari hasil

klasifikasi akan di hitung jarak kedekatan dari masing-masing citra tersebut dengan metode *Euclidean distance* , hasil dari perhitungan merupakan hasil dari klasifikasi jenis penyakit daun jagung.

c. <sup>39</sup> Use Case Diagram



**Gambar 3. 4 Use Case Diagram**

Pada Gambar 3.4 menjelaskan tentang alur dari sistem klasifikasi penyakit daun jagung, sehingga dapat mempermudah dalam proses pengklasifikasian.

Adapun proses jalan dari sistem tersebut sebagai berikut :

- 1) Langkah pertama dari sistem adalah menginputkan citra daun jagung dengan demensi  $256 \times 256$  piksel.
- 2) Citra yang terinput akan di ubah warnanya ke ruang warna HSV.

- 3) Citra kemudian akan di cari nilai dari fitur dari tekstur menggunakan metode GLCM.
- 4) Hasil nilai dari ekstraksi fitur tekstur akan di simpan dan di akan di klasifikasi menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (K-NN).
- 5) Proses pengklasifikasian akan di hitung jaraknya menggunakan *Euclidean distance* , sebagai proses pencocokan citra uji.
- 6) Jika sistem telah berhasil mengklasifikasi maka proses akan selesai.

### 3. Modul Nilai Akhir

Dalam hal penyelesaian dengan metode K-NN yang akan digunakan adalah menentukan proses karakterisasi gambar tergantung pada konsekuensi ekstraksi komponen yang baru saja diselesaikan melalui persiapan. Strategi ini memilih tetangga terdekat dari kumpulan informasi Pelatihan, kemudian memutuskan satuan jarak yaitu yang paling terdekat atau terkecil yang menghasilkan hasil karakterisasi. Tangkapan komponen ini menggunakan batas *Hue*, *Saturation* dan *Value* dan Texture serta fitur tekstur

- a) Diketahui suatu citra daun sebanyak 9 data yang dalam hal ini mengambil 8 sampel data latih, dan 1 data uji, yaitu penyakit daun jagung berupa **Hawar daun**. Dengan menggunakan parameter K tetangga terdekat sebanyak  $K = (3)$  sebagai perhitungan dari ciri HSV dan Fitur Tekstur GLCM.



- b) Menentukan data yang diambil berdasarkan dengan penelitian. Berikut gambar tabel data citra daun jagung yang sudah di cari nilai fiturnya dengan merubah citra RGB menjadi ruang warna HSV (*Hue*, *Saturation*, *Value*) dengan memiliki 4 label yaitu (Bercak daun, Hawar daun, Kerat daun dan Daun sehat) dan 1 data uji yang belum di ketahui labelnya.

Hue	Saturation	Value	Label	Keterangan
1497	3231	2814	1	Bercak Daun
1346	2932	2136	1	Bercak Daun
3337	2680	4046	2	Hawar Daun
3300	2688	3570	2	Hawar Daun
2688	3944	4129	3	Karat Daun
2342	4206	4445	3	Karat Daun
4081	4743	4738	4	Daun Sehat
4371	4227	4167	4	Daun Sehat
2903	3385	5092	?	?

**Gambar 3. 5 Nilai Fitur HSV**

- c) Melakukan perhitungan jarak *Euclidean* terhadap setiap nilai dari ekstraksi fitur HSV. Lalu menentukan parameter  $k$  sebagai tetangga terdekat dari data uji, yang nantinya untuk mengetahui dari label data uji, Maka nilai dari  $k$  yang dominan akan di anggap sebagai hasil Klasifikasi dari data uji tersebut.

Distance	K = 1	K = 3
2681,386955		
3371,556614		
1333,977886		2
1720,436573		
1134,052468	3	3
1186,326684		3
1832,256532		
1928,629825		

**Gambar 3. 6 Distance Fitur HSV**

- d) Menentukan hasil data uji dari hasil perhitungan jarak dan tetangga terdekat maka di dapatkan hasil klasifikasi pada data uji yaitu label 3, Label 3 adalah penyakit Karat daun.

Hue	Saturation	Value	Label	Keterangan
1497	3231	2814	1	Bercak Daun
1346	2932	2136	1	Bercak Daun
3337	2680	4046	2	Hawar Daun
3300	2688	3570	2	Hawar Daun
2688	3944	4129	3	Karat Daun
2342	4206	4445	3	Karat Daun
4081	4743	4738	4	Daun Sehat
4371	4227	4167	4	Daun Sehat
2903	3385	5092	?	
			Hasil 3	Karat Daun

**Gambar 3. 7 Hasil Data Uji Fitur HSV**

- e) Menentukan data yang diambil berdasarkan dengan penelitian. Berikut gambar tabel data citra daun jagung yang sudah di cari nilai fitur teksturnya yakni ASM, IDM, Entropy dan Korelasi dengan 4 label yaitu (Bercak daun, Hawar daun, Kerat daun dan Daun sehat) dan 1 data uji yang belum di ketahui labelnya.

Contrats	Correlation	Energy	Homogeneity	Label	Keterangan
6116	6116	6116	6116	1	Bercak Daun
4939	9310	1917	8593	1	Bercak Daun
4356	7865	1642	8234	2	Hawar Daun
4201	8832	1186	8380	2	Hawar Daun
8372	7280	8974	7621	3	Karat Daun
6453	7678	1002	7725	3	Karat Daun
2042	9239	1769	9010	4	Daun Sehat
1825	9582	1476	9126	4	Daun Sehat
3188	7962	2546	8619	?	?

**Gambar 3. 8 Nilai Fitur Tekstur**

- f) Melakukan perhitungan jarak *Euclidean* terhadap setiap nilai dari ekstraksi fitur HSV. Lalu menentukan parameter  $k$  sebagai tetangga terdekat dari data uji, untuk kemudian mengetahui dari label data uji, Maka nilai dari  $k$  yang dominan akan di anggap sebagai hasil Klasifikasi dari data uji tersebut.

Distance	K = 1	K= 3
5566,938925		
2297,699284		
1529,403152	2	2
1920,88261		2
8345,90726		
3731,494741		
1923,708658		4
2425,720099		

**Gambar 3. 9 Distance Fitur Tekstur**

- g) Menentukan hasil data uji dari hasil perhitungan jarak dan tetangga terdekat maka di dapatkan hasil klasifikasi pada data uji yaitu label 2 , Label 2 adalah penyakit Hawar daun.

Contrats	Correlation	Energy	Homogenity	Label	Keterangan
6116	6116	6116	6116	1	Bercak Daun
4939	9310	1917	8593	1	Bercak Daun
4356	7865	1642	8234	2	Hawar Daun
4201	8832	1186	8380	2	Hawar Daun
8372	7280	8974	7621	3	Karat Daun
6453	7678	1002	7725	3	Karat Daun
2042	9239	1769	9010	4	Daun Sehat
1825	9582	1476	9126	4	Daun Sehat
3188	7962	2546	8619	?	?
				Hasil 2	Hawar Daun

**Gambar 3. 10 Hasil Data Uji Fitur Tekstur**

- h) Perbandingan Hasil Klasifikasi menggunakan Fitur HSV dan Tekstur, dengan parameter  $k = (3)$  sebagai jarak tetangga terdekat dari sebuah data uji. Hasil yang didapatkan bahwa untuk perhitungan dari nilai Fitur HSV berlabel 3 atau penyakit (Karat daun), Sedangkan pada fitur Tekstur adalah berlabel 2 atau penyakit (Hawar daun). Dari data uji yang telah di tetapkan diatas bisa di simpulkan bahwa pada ekstrasi fitur tekstur mempunyai keunggulan lebih dalam mengenali jenis penyakit pada daun jagung, maka dari itu penelitian ini akan menggunakan ekstraksi Fitur Tekstur sebagai ciri dari citra data uji dalam sistem yang akan di kembangkan.

Hue	Saturation	Value	Label	Keterangan
1497	3231	2814	1	Bercak Daun
1346	2932	2136	1	Bercak Daun
3337	2680	4046	2	Hawar Daun
3300	2688	3570	2	Hawar Daun
2688	3944	4129	3	Karat Daun
2342	4206	4445	3	Karat Daun
4081	4743	4738	4	Daun Sehat
4371	4227	4167	4	Daun Sehat
2903	3385	5092	?	?
			Hasil 3	Karat Daun

**Gambar 3. 11 Perbandingan Klasifikasi HSV**

Contrats	Correlation	Energy	Homogenity	Label	Keterangan
6116	6116	6116	6116	1	Bercak Daun
4939	9310	1917	8593	1	Bercak Daun
4356	7865	1642	8234	2	Hawar Daun
4201	8832	1186	8380	2	Hawar Daun
8372	7280	8974	7621	3	Karat Daun
6453	7678	1002	7725	3	Karat Daun
2042	9239	1769	9010	4	Daun Sehat
1825	9582	1476	9126	4	Daun Sehat
3188	7962	2546	8619	?	?
				Hasil 2	Hawar Daun

**Gambar 3. 12 Perbandingan Klasifikasi Tekstur**

d. Sampel Perhitungan Algoritma K-NN

1) Menggunakan Fitur Tekstur

Data Training mempunyai 4 label (Bercak, Hawar, Karat dan sehat) akan mengklasifikasikan sebuah data apakah tergolong dari label yang tersedia. Dengan data uji yaitu pada No 9 akan di cari label dari data tersebut dengan Fitur Tekstur GLCM.

No	Contrats	Correlation	Energy	Homogenity	Label	Keterangan
1	6116	6116	6116	6116	1	Bercak Daun
2	4939	9310	1917	8593	1	Bercak Daun
3	4356	7865	1642	8234	2	Hawar Daun
4	4201	8832	1186	8380	2	Hawar Daun
5	8372	7280	8974	7621	3	Karat Daun
6	6453	7678	1002	7725	3	Karat Daun
7	2042	9239	1769	9010	4	Daun Sehat
8	1825	9582	1476	9126	4	Daun Sehat
9	3188	7962	2546	8619	?	?

**Gambar 3. 13 Data Uji Sample**

- 2) Menentukan parameter  $k$ . Misalkan jumlah tetangga terdekat  $k =$
3. Mencari jarak antara data uji dengan semua data training penyakit daun jagung. Menggunakan Euclidean distance

	Euclidean Distanec data uji
1	$\sqrt{((6116 - 3188)^2 + (6116 - 7962)^2 + (6116 - 2546)^2 + (6116 - 8619)^2)}$ = 5566,938925477
2	$\sqrt{((4939 - 3188)^2 + (9310 - 7962)^2 + (1917 - 2546)^2 + (8593 - 8619)^2)}$ = 2297,699284066
3	$\sqrt{((4356 - 3188)^2 + (7865 - 7962)^2 + (1642 - 2546)^2 + (8234 - 8619)^2)}$ = 1529,403151599
4	$\sqrt{((4021 - 3188)^2 + (8832 - 7962)^2 + (1186 - 2546)^2 + (8380 - 8619)^2)}$ = 1920,88260635
5	$\sqrt{((8372 - 3188)^2 + (7280 - 7962)^2 + (6974 - 2546)^2 + (7621 - 8619)^2)}$ = 8345,907260448
6	$\sqrt{((6453 - 3188)^2 + (7678 - 7962)^2 + (1002 - 2546)^2 + (7725 - 8619)^2)}$ = 3731,494740717
7	$\sqrt{((2042 - 3188)^2 + (9239 - 7962)^2 + (1769 - 2546)^2 + (9010 - 8619)^2)}$ = 1923,708657775
8	$\sqrt{((1825 - 3188)^2 + (9582 - 7962)^2 + (1746 - 2546)^2 + (9126 - 8619)^2)}$ = 2425,720099269

**Gambar 3. 14 Perhitungan Euclidean Data Uji**

- 3) Mengurutkan hasil dari perhitungan jarak euclidean distance dari data uji dengan data training serta menentukan tetangga terdekat berdasarkan dari jarak minimum  $k$ . Data di urutan mulai yang terkecil hingga terbesar. Ada dua distance yang serupa yaitu (2) data baris 3 dan 4, sehingga data memiliki bobot urutan yang sama

No	Euclidean Distance	Urutan Jarak	Apakah termasuk 3 - NN
1	5566,938925477		FALSE
2	2297,699284066		FALSE
3	1529, 403151599	2	Ya ( $K \leq 3$ )
4	1920,88260635	2	Ya ( $K \leq 3$ )
5	8345,907260448		FALSE
6	3731,494740717		FALSE
7	1923,708657775	4	FALSE
8	2425,720099269		FALSE

**Gambar 3. 15 Mengurutkan Jarak Euclidean**

- 4) Menentukan kategori dari tetangga terdekat. Seperti baris 3 dan 4 kategori daun Hawar di ambil jika nilai  $K \leq 3$ . Jadi baris 3, 4 termasuk kategori Ya dan sisanya FALSE. Pada kategori Ya pada K-NN pada kolom 3 mencakup baris 3, 4 dan 7. Untuk baris 3 dan 4 berlabel Hawar daun dan untuk baris ke 7 berlabel daun sehat.

No	Euclidean Distance	Urutan Jarak	Apakah termasuk 3 - NN	Kategori
1	5566,938925477		FALSE	-
2	2297,699284066		FALSE	-
3	1529, 403151599	2	Ya ( $K \leq 3$ )	Hawar Daun
4	1920,88260635	2	Ya ( $K \leq 3$ )	Hawar Daun
5	8345,907260448		FALSE	-
6	3731,494740717		FALSE	-
7	1923,708657775	4	FALSE	Daun Sehat
8	2425,720099269		FALSE	-

**Gambar 3. 16 Hasil Kategori Euclidean**

- 5) Menggunakan kategori yang paling dominan terkecil dari tetangga yang paling dekat dengan sebagai nilai prediksi data uji. adalah **Hawar daun**.

No	Contrats	Correlation	Energy	Homogeneity	Label	Keterangan
1	6116	6116	6116	6116	1	Bercak Daun
2	4939	9310	1917	8593	1	Bercak Daun
3	4356	7865	1642	8234	2	Hawar Daun
4	4201	8832	1186	8380	2	Hawar Daun
5	8372	7280	8974	7621	3	Karat Daun
6	6453	7678	1002	7725	3	Karat Daun
7	2042	9239	1769	9010	4	Daun Sehat
8	1825	9582	1476	9126	4	Daun Sehat
9	3188	7962	2546	8619	2	Hawar Daun

Gambar 3. 17 Hasil Klasifikasi

### C. Desain Antar Muka

#### Rancangan Desain Sistem



Gambar 3. 18 Tamplan Sistem



Pada Gambar 3.18 merupakan interface pada tampilan sistem utama terdapat tombol navigasi, latar belakang, nama sistem dan button. Adapun komponen-komponen dalam tampilan tersebut sebagai berikut :

1) Button Buka Citra

Membuka file dari device yang akan di inputkan ke dalam sistem dalam bentuk citra asli RGB

2) Panel Tampilan

Berisi mengenai Axes yang akan di tampilkan citra yang terhubung dengan setiap Button yang tersedia.

3) Button Segementasi

Mengubah dari citra asli RGB menjadi Citra biner yang kemudian citra akan di proses dalam indeks histogram warna

4) Button Ekstrasi Ciri

Mengambil nilai dari ekstraksi ciri tekstur dan warna yang ada pada citra setelah di segmentasi menjadi citra biner, pengambilan nilai ini akan di simpan dan tabel ciri warna dan ciri tekstur sesuai dengan urutan nya

5) Button Reset

Berfungsi sebagai penghapus history data yang sudah berhasil di inputkan dan di proses.

6) Button Klasifikasi

Digunakan untuk proses pengklasifikasikan citra yang sudah di lakukan segmentasi dan ekstraksi ciri dengan menggunakan algoritma K-NN yang nantinya hasil dari klasifikasi akan muncul pada textfield.

7) Form pengendalian penyakit

Form ini digunakan sebagai hasil akhir sebagai solusi mengenai penyakit daun jagung yang sudah berhasil di klasifikasi pada tahap sebelumnya, Form ini nantinya akan menampilkan berisi berupa saran dan rujukan mengenai pengendalian penyakitnya.

8) Tabel Ciri

Digunakan sebagai penyimpan nilai dari ekstraksi ciri HSV dan GLCM yang sudah di proses dalam tahap sebelumnya , tabel ini juga akan menampilkan nilai dari proses ekstraksi.

## BAB IV IMPLEMENTASI DAN HASIL

Pada bab ini akan diberikan pemaparan mengenai hasil implementasi penelitian dan pembahasan proses pengolahan citra, Serta Penerapan dan pengklasifikasian penyakit daun jagung, dari hasil sekenario pengujian menggunakan sistem yang telah dibuat yang berdasarkan hasil nilai ekstraksi fitur warna dan tekstur.

### A. Implementasi

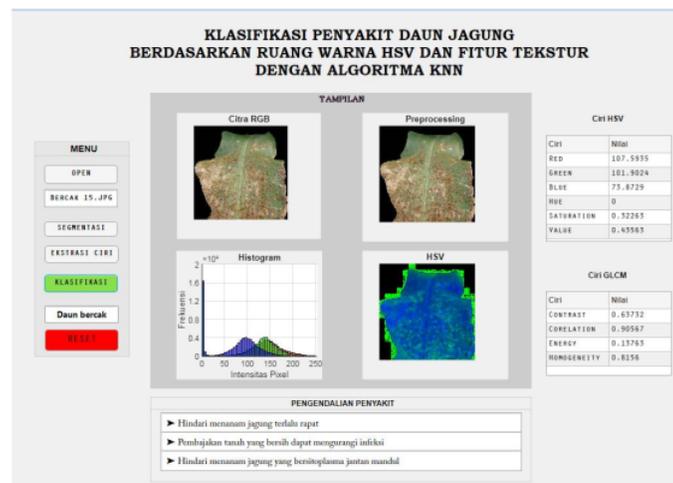
Tampilan Antarmuka atau GUI di implementasikan sesuai dengan program citra dan penjelasan klasifikasi pada tahap sebelumnya. GUI bertujuan untuk memudahkan user atau pengguna yang terlibat dalam penelitian ini dalam menggunakan sistem untuk mengklasifikasi penyakit daun jagung. Implementasi GUI awal sebelum terjadinya proses klasifikasi di tunjukan pada sebagai berikut.



Gambar 4. 1 Tampilan GUI Awal

## 1. Pembahasan Tampilan GUI

Implementasi antarmuka merupakan pemaparan mengenai tampilan sistem dan kegunaan fungsi dari setiap form, Setelah terjadinya proses klasifikasi dan berjalan lancar dapat di tunjukan pada gambar gambar sebagai berikut.



**Gambar 4. 2 Tampilan GUI Akhir**

Adapun fungsi dari masing-masing form pada sistem yang dibuat pada pemaparan ini adalah sebagai berikut :

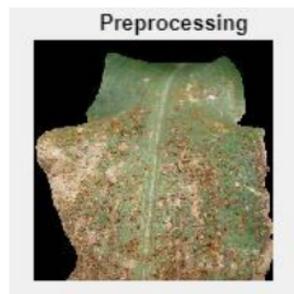
### a. Input Citra



### Gambar 4. 3 Input Citra

Pertama adalah Input citra atau memasukan data testing yang sudah disiapkan terlebih dahulu yakni citra RGB daun jagung yang berformat JPEG ke dalam sistem. Proses ini bertujuan agar user dapat menginputkan sebuah data kedalam sistem yang nanti akan di jalankan dan di teruskan pada tahap Preprocessing citra, Pada sistem penelitian ini menggunakan citra berukuran tinggi  $N$  dan lebar  $M$  ( $N \times M$ ) yang mana  $256 \times 256$  Pixel agar sistem lebih mudah di proses di tahapan ini dan selanjutnya.

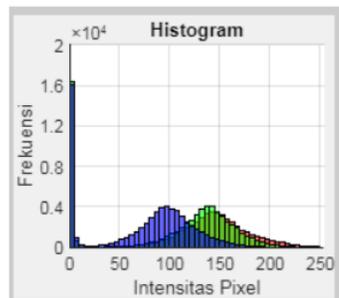
b. Preprocessing



### Gambar 4. 4 Preprocessing

Tahap kedua adalah preprocessing dalam penelitian ini merubah citra digital menjadi citra biner yang dapat di transformasikan dalam bentuk sebuah matrik yang dapat diolah dalam sistem, preprocessing juga bertujuan untuk menyederhanakan penggambaran citra ke dalam bentuk yang lebih bermakna dan dapat di analisis.

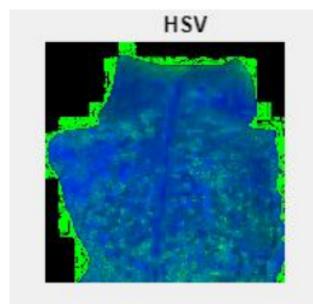
### c. Histogram



**Gambar 4. 5 Histogram**

Histogram<sup>8</sup> menggambarkan distribusi frekuensi nilai intensitas sebuah piksel dalam citra atau gambar. Sumbu horizontal merupakan nilai intensitas piksel sedangkan sumbu vertikal merupakan frekuensi atau jumlah piksel, Citra yang di inputkan yaitu citra daun jagung RGB yang mempunyai range nilai tinggi yaitu 0 – 250, yang artinya distribusi nilai cenderung ke sebelah kiri histogram karena citra memiliki banyak piksel.

### d. Ekstraksi Fitur Warna

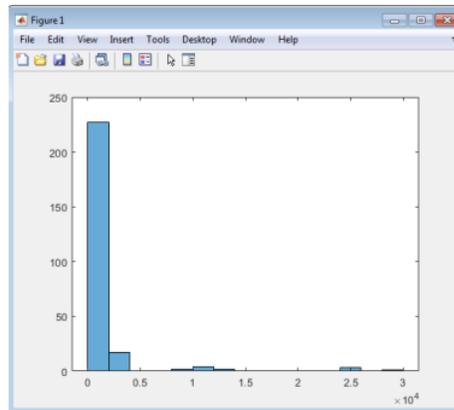


#### Gambar 4. 6 Eksraksi Fitur HSV

Apabila proses Preprocessing dan Histogram telah selesai sistem akan melakukan tahap selanjunya yaitu pengambilan nilai atau ekstrasi fitur dengan menggunakan model warna HSV, bertujuan untuk memisahkan citra berdasarkan perbendaan warna antara foreground dengan background, pemisahan tersebut didasarkan pada perbedaan warna karateristik region yang mencolok. Hal ini dapat memudahkan mengenali citra daun yang berpenyakit dengan mengambil nilai dari suatu citra berdasarkan warna region dan karateristik spektrum warnanya.

##### e. Ekstraksi Fitur Tekstur

Setelah proses Preprocessing dan Ekstraksi Fitur warna telah selesai, sistem akan melakukan tahap selanjunya yaitu pengambilan nilai atau ekstrasi fitur dengan menggunakan model Tekstur, Ini merupakan perhitungan matriks yang menggambarkan frekuensi munculnya pasangan piksel pada jarak distance dan arah orientasi dengan sudut derajat dalam citra , terlihat pada Gambar 4. 7 merupakan figure gambar ekstraksi fitur GLCM



**Gambar 4. 7 Ekstraksi Fitur GLCM**

f. Tabel Nilai Ekstraksi Ciri

Ciri HSV		Ciri GLCM	
Ciri	Nilai	Ciri	Nilai
RED	107.5935	CONTRAST	0.63732
GREEN	101.9024	CORRELATION	0.90567
BLUE	73.8729	ENERGY	0.13763
HUE	0	HOMOGENEITY	0.8156
SATURATION	0.32263		
VALUE	0.43563		

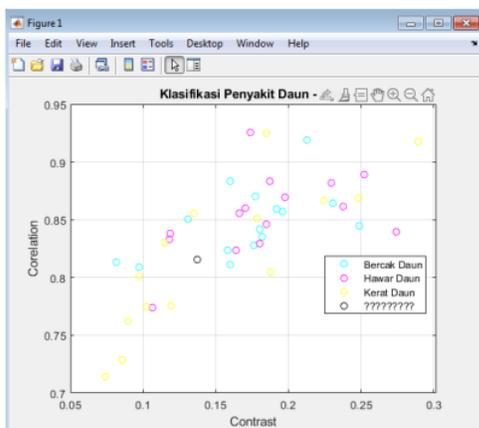
**Gambar 4. 8 Tabel Ekstraksi Ciri**

Terdapat tabel dari hasil ekstraksi fitur HSV dan GLCM, citra jagung yang telah di proses dalam ekstraksi ciri nilai nya akan tersimpan dalam tabel ekstraksi dengan atribut seperti pada gambar. Nilai tersebut nantinya sebagai nilai ciri dari citra yang di inputkan ke dalam sistem dan akan di klasifikasi menggunakan Algoritma K-NN

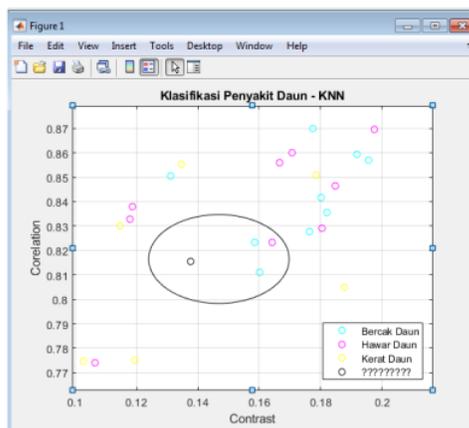


dengan acuan pendekatan jarak menggunakan metode perhitungan Euclidean distance.

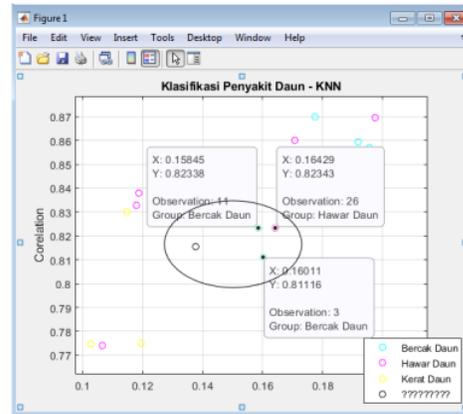
g. Proses Klasifikasi Citra



**Gambar 4. 9 Menentukan tetangga  $k$**



**Gambar 4. 10 Tetangga  $k = 3$**



**Gambar 4.11** Klasifikasi Tetangga  $k = 3$

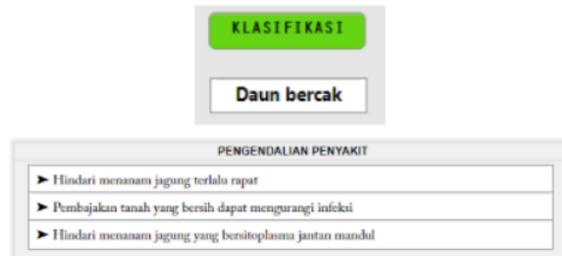
Proses klasifikasi dengan algoritma K-NN adalah cukup sederhana dalam prakteknya sebuah citra yang telah di dapatkan nilai ekstraksi fitur nya akan di klasifikasi sesuai dengan jarak tetangga yang paling dekat, pemilihan tetangga atau ( $k$ ) sebagai langkah awal dalam proses penentuan label dan kemudian dari nilai tersebut di dapatkan distance untuk mengetahui berapakah objek terdekat data yang di cari. Sebagai contoh pada Gambar 4.9, terdapat citra yang belum di ketahui labelnya, maka akan di tetapkan dahulu jarak tetangganya di sini menggunakan  $k = 3$ . Setelah itu hitung jarak data baru ke data point di dataset.

Dari Gambar 4.11 data point terbagi menjadi dua kelas yaitu A (merah) dan B (biru). Dan data baru (Hitam) yang akan di prediksi kelasnya, kemudian di dapatkan 3 titik terdekat yang terdiri dari 2 biru

dan 1 titik merah. Maka kelas databaru di diklasifikasikan menurut banyak data yang sama pada 3 titik terdekat yaitu adalah B (Biru).

#### h. Hasil Klasifikasi

Pada gambar 4. 12 , Setelah sistem berhasil melakukan proses klasifikasi maka akan muncul tampilan hasil demikian, tampilan ini menandakan bahwa sistem dapat berkerja dengan sesuai dan dapat mengklasifikasi penyakit daun dengan hasil penyakit Daun Bercak dan form pengendalian penyakit daun yang terklasifikasi , form ini merupakan hasil akhir dalam program dari penelitian ini, yang meliputi saran dan penanganan yang sesuai dengan penyakit tersebut.

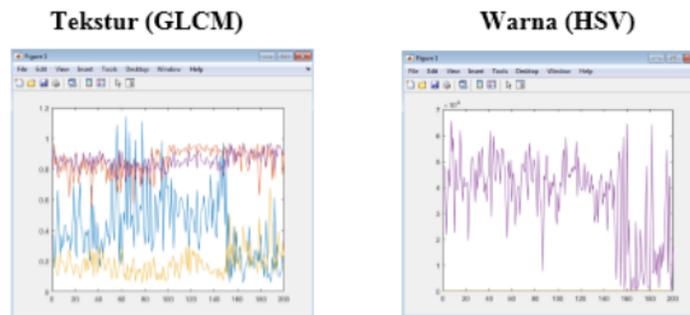


**Gambar 4. 12 Hasil Output Klasifikasi Sistem**

#### i. Plot Data Training dan Testing

Plot digunakan sebagai media mempresentasikan data sehingga lebih mudah untuk dilihat secara keseluruhan. Pada Gambar 4.13 merupakan ilustrasi dari Plot data training tekstur (GLCM) dan Plot data training warna (HSV). Pengambilan plot data citra daun

jagung diperoleh melalui dataset yang telah di sediakan , Dimana data 200 citra yang nantinya akan di lakukan pengujian klasifikasi penyakit berdasarkan fitur warna serta tekstur. Dengan ilustrasi data sebagai berikut :



**Gambar 4. 13 Plot Data Training GLCM dan HSV**

## 2. Development Sistem

Development merupakan tahap pengkodean dari hasil sistem yang dibuat seperti tampilan di paparan sebelumnya untuk menghasilkan sebuah perintah yang digunakan, sebagai piranti cara penghubung antara sistem dengan user yang berupa *syntax*, adapun perintah yang digunakan dapat dibagi menjadi beberapa segmen penting yang digunakan dalam sistem ini adalah sebagai berikut :

### a. Segmen Kode Input

```

5 -   nama_folder = 'Training/Hawar';
6 -   nama_file = dir(fullfile(nama_folder, '*.jpg'));
7 -   jumlah_file = numel(nama_file);
8
9     % inisialisasi variabel ciri_hawar dan target_hawar
10 -  ciri_hawarhsv = zeros(jumlah_file,4);
11 -  ciri_hawarglcm = zeros(jumlah_file,4);
12 -  target_hawar = cell(jumlah_file,1);

```

### Gambar 4. 14 Segmen Kode Input

Pada Gambar 4. 14 , baris kode 5 sampai 7 merupakan perintah untuk membaca file data training dari folder dengan format gambar JPG, dan pada baris kode 10 sampai dengan 12 merupakan inisialisasi variabel ciri data training dan target data training yang akan dilakukan pengambilan ciri dengan jumlah atribut sesuai dengan fitur yang akan dianalisis.

#### b. Segmen Kode Preprocessing Citra

```

15 - for n=1:jumlah_file
16     %membaca file citra RGB
17     Img = imread(fullfile(nama_folder,nama_file(n).name));
18     % konversi RGB menjadi greyscale
19     Img_gray = rgb2gray(Img);
20     % figure, imshow(Img);
21     % figure, imshow(Img_gray);
22     % mengkonversi citra greyscale menjadi citra biner
23     bw = imbinarize(Img_gray,.50);
24     % figure, imshow(bw);
25     % melakukan operasi komplemen (membalik nilai pada citra bw)
26     bw = imcomplement(bw);
27     % figure, imshow(bw);
28     % operasi morfologi (menyempurnakan hasil segmentasi)
29     % 1. filling holes
30     bw = imfill(bw,'holes');
31     % figure, imshow(bw);
32     % 2. area opening
33     bw = bwareaopen(bw,100);
34     % figure, imshow(bw);

```

### Gambar 4. 15 Segmen Kode Preprocessing Citra

Pada Gambar 4. 15 pada baris kode 15 (*for*) dilakukan untuk perulangan preprocessing citra dengan sebanyak data training yang digunakan pada penelitian ini yaitu 200 data training. preprocessing terbagi menjadi beberapa bagian berupa pada kode baris 19 (*Img\_gray*) merubah citra RGB menjadi citra Grayscale dan

mengkonversi citra menjadi biner dengan perintah (*imbinarize*) pada kode baris 23 dan pada kode baris 26 (*imcomplement*) perintah untuk membalikan nilai pada citra biner dan dilanjutkan pada baris kode 30 sampai 33 perintah untuk operasi morfologi atau menyempurnakan hasil segmentasi yang telah di lakukan.

### c. Segmen Kode Ekstraksi HSV

```

53 - HSV = rgb2hsv(Img);
54 - % mengekstrak komponen h,s, dan v pada citra HSV
55 - H = HSV(:,:,1); %komponen Hue
56 - S = HSV(:,:,2); %komponen Saturasi
57 - V = HSV(:,:,3); %komponen Value
58 - % mengubah nilai pixel background menjadi 0
59 - H(~bw) = 0;
60 - S(~bw) = 0;
61 - V(~bw) = 0;
62 - hasilHSV = cat(3,H,S,V);
63 - % menghitung nilai rata2 h,s dan v
64 - Hue = sum(sum(H))/sum(sum(bw));
65 - Saturation = sum(sum(S))/sum(sum(bw));
66 - Value = sum(sum(V))/sum(sum(bw));
67 - % menghitung luas objek
68 - Luas = sum(sum(bw));
69
70 - % mengisi ciri_warna hsv dengan ciri hasil ekstraksi
71 - ciri_hawarhsv(n,1) = Hue;
72 - ciri_hawarhsv(n,2) = Saturation;
73 - ciri_hawarhsv(n,3) = Value;
74 - ciri_hawarhsv(n,4) = Luas;

```

**Gambar 4. 16 Segmen Kode Ekstraksi HSV**

Pada Gambar 4. 16, baris kode 53 sampai 57 merupakan perintah untuk merubah warna citra RGB menjadi HSV lalu kemudian akan diambil komponen ekstraksinya yaitu *Hue*, *Saturation* dan *Value*. Kemudian baris kode 64 sampai 68 digunakan untuk menghitung nilai rata-rata yang sudah fitur yang sudah diekstraksi dengan perintah (*sum*) pada semua kompenannya. Dan dilanjutkan dengan mengisi ciri warna HSV dengan ciri hasil ekstraksi pada kode baris 71 sampai 74.

## d. Segmen Kode Ekstraksi GLCM

```

77 - pixel_distance = 1;
78 - %matrik kookurensi
79 - % sudut 0,45,90,135
80 - GLCM = graycomatrix(Img_gray,'Offset', [0 pixel_distance;
81 - pixel_distance pixel_distance;
82 - pixel_distance 0;
83 - pixel_distance -pixel_distance]);
84 - %ambil property dari matrik kookurensi
85 - stats = graycoprops(GLCM,{'contrast','correlation','energy','homogeneity',});
86
87 - %Fitur GLCM
88 - Contrast = mean(stats.Contrast);
89 - Correlation = mean(stats.Correlation);
90 - Energy = mean(stats.Energy);
91 - Homogeneity = mean (stats.Homogeneity);
92
93 - %menyusun variabel data latih
94 - ciri_hawarglcm(n,1) = Contrast;
95 - ciri_hawarglcm(n,2) = Correlation;
96 - ciri_hawarglcm(n,3) = Energy;
97 - ciri_hawarglcm(n,4) = Homogeneity;

```

Gambar 4. 17 Segmen Kode Ekstraksi GLCM

Pada Gambar 4. 17, baris kode 77 sampai 85 merupakan perintah untuk membuat matrik kookurensi dengan jarak piksel sebesar 1, dan membentuk sudut 0, 45, 90 dan 135 derajat yang memperoleh komponen ekstraksinya yaitu *Contrast*, *Corelation*, *Energy* dan *Homogeneity*. Kemudian baris kode 88 sampai 91 digunakan untuk menghitung nilai rata-rata yang sudah fitur yang sudah diekstraksi dengan perintah (*mean*) pada semua komponen matrik kookurensi. Dan dilanjutkan dengan menyusun variabel data training pada kode baris 94 sampai 97.

#### e. Segmen Kode Klasifikasi KNN

```

439 %menyusun variabel ciri_latih dan target_latih
440 - ciri_latihsv = [ciri_hawarhsv;ciri_kerathsv;ciri_bercakhsv;ciri_sehathsv];
441 - ciri_latihglcm = [ciri_hawarglcm;ciri_keratglcm;ciri_bercakglcm;ciri_sehatglcm];
442 - target_latih = {target_hawar;target_kerat;target_bercak;target_sehat};
443
444 % melakukan pelatihan menggunakan algoritma k-nn
445 - Mdlv = fitcknn(ciri_latihsv,target_latih,'NumNeighbors',9);
446 - Mdlg = fitcknn(ciri_latihglcm,target_latih,'NumNeighbors',9);
447
448 % membaca kelas keluaran hasil pelatihan
449 - hasil_latihv = predict(Mdlv,ciri_latihsv);
450 - hasil_latihg = predict(Mdlg,ciri_latihglcm);

```

**Gambar 4. 18 Segmen Kode Klasifikasi KNN**

Pada Gambar 4. 18, baris kode 439 sampai 442 perintah untuk menyusun variabel ciri training dan target training dengan menggunakan masing- masing dua ekstraksi fitur sesuai dengan kelas dari data training yang digunakan. Kemudian melakukan klasifikasi menggunakan algoritma KNN dengan menggunakan model (*Mdl*) berupa (*fitcknn*) dengan ciri data training dan target training serta menentukan nilai dari (*NumNeighbors*) **k** yang digunakan. Selanjutnya pada baris kode 449 sampai 450 adalah perintah untuk membaca hasil dari training (*predict*) yang sudah diklasifikasi atau di prediksi dengan model (*Mdl*) dari setiap ekstraksi fitur.

#### f. Segmen Kode Akurasi

Pada Gambar 4. 19, baris kode 453 sampai 456 perintah untuk menyusun variabel sebagai penyimpan jumlah benar data yang sudah diklasifikasi. Kemudian melakukan penjumlahan dengan fungsi (*for*) dengan jumlah data sama dengan jumlah hasil training dan target training. Selanjutnya pada baris kode 469 sampai 474 adalah perintah



58  
 untuk menghitung akurasi dengan jumlah data yang benar diklasifikasi dibagi dengan jumlah semua data training, maka akan ketemu hasil akurasi pada setiap ekstraksi fiturnya. Selanjutnya hasil akhir dari sistem akan di simpan dalam model (*Mdl*) hasil traning sebagai informasi mengenai hasil pada sistem yang buat dan dapat di kembangkan lagi pada sistem yang akan datang.

```

452 % menghitung akurasi
453 jumlah_benarv = 0;
454 jumlah_benarg = 0;
455 jumlah_datav = size(ciri_latihhsv,1);
456 jumlah_dataq = size(ciri_latihqlcm,1);
457
458 for k=1:jumlah_datav
459     if isequal(hasil_latihv(k),target_latih(k))
460         jumlah_benarv = jumlah_benarv + 1;
461     end
462 end
463 for k=1:jumlah_dataq
464     if isequal(hasil_latihq(k),target_latih(k))
465         jumlah_benarg = jumlah_benarg + 1;
466     end
467 end
468
469 akurasi_hsv = jumlah_benarv/jumlah_datav*100
470 akurasi_qlcm = jumlah_benarg/jumlah_dataq*100
471
472 % menyimpan variabel Mdl hasil pelatihan
473 %save Mdlv Mdlv
474 %save Mdlq Mdlq
  
```

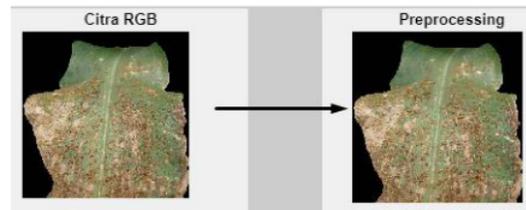
**Gambar 4. 19 Segmen Kode Akurasi**

### 3. Implementasi Proses Klasifikasi

#### a. Preprosesing Citra

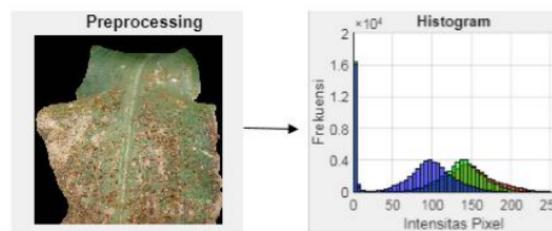
Pada Preprosesing citra dilakukan pengolahan gambar untuk berapa tahapan yaitu Segmetasi, ialah melakukan proses perbaikan citra / rekonstruksi citra kembali , pada segmentasi citra di ubah kedalam warna grayscale dahulu kemudian di ubah menjadi bentuk

citra biner lalu di ubah lagi menjadi citra RGB yang telah di segmentasi. Ditunjukkan pada Gambar 4.20.



**Gambar 4. 20 Preprosesing Citra**

Tahapan selanjutnya di proses Intensitas pixel, proses ini bertujuan untuk menggambarkan distribusi frekuensi nilai intensitas sebuah piksel dalam citra serta melakukan texture analysis untuk melihat kedua tekstur sama atau berbeda serta untuk melihat contrast pada citra sudah cukup atau belum. Pada hal ini sumbu x (frekuensi) menunjukkan tingkat warna sedangkan sumbu y (intensitas pixel) menunjukkan kerapatan pada pixel. Ditunjukkan pada gambar 4. 21.



**Gambar 4. 21 Proses Histogram**

b. Hasil Ekstraksi fitur

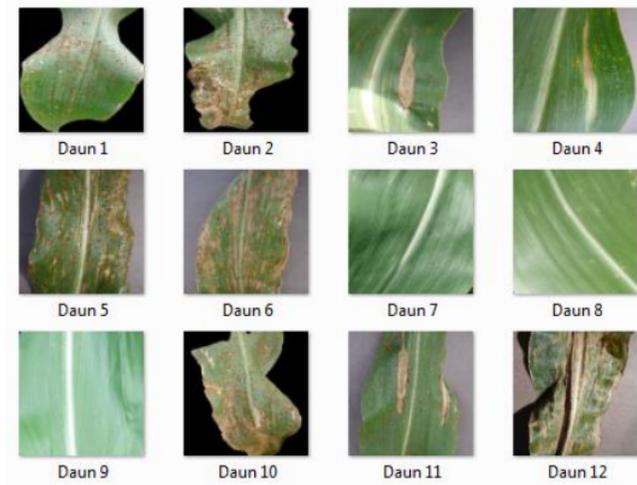
Pada Ektraksi Fitur dilakukan pengambilan ciri pembeda pada sebuah citra yang dapat menggambarkan karakteristik atau informasi dari citra tersebut, berapa metode ekstraksi fitur ialah menggunakan Fitur tekstur (GLCM) dan warna (HSV) untuk mengestraksi suatu citra yang di tunjukan pada Tabel 4. 2 dan Tabel 4. 3.

c. Skenario Pengujian

**Tabel 4. 1 Jumlah Data Skenario Pengujian**

Bagian	Jumlah Data
Data Training	20 Citra
Data Testing	12 Citra
<b>Jumlah Total</b>	<b>32 Citra</b>

Pada Skenario pengujian dilakukan agar tahap testing bisa mencakup semua fungsional dari sistem yang sesuai dengan tujuan dari penelitian ini. Data uji coba dilakukan dengan memilih beberapa data daun secara acak lalu akan di klasifikasi oleh sistem. Pada proses percobaan skenario data uji, digunakan 20 traning serta 12 data testing yang terdiri dari 3 data citra penyakit bercak , 3 data citra penyakit hawar, 3 data citra penyakit kerat dan 3 data citra daun sehat. Klasifikasinya sendirinya akan menggunakan nilai  $k$  yang berbeda – beda mulai dari 3, 5 dan 7. Jarak yang digunakan akan menggunakan Euclidean distance , dapat dilihat pada gambar 4.17 sebagai berikut :



**Gambar 4. 22 Data Citra Daun Skenario Pengujian**

Dari data hasil data uji akan mendapatkan sebuah nilai Fitur sebagai nilai yang akan dihitung dan dijadikan nilai pembeda antara setiap citra penyakit daun jagung, dan setelahnya nilai dapat digunakan sebagai bahan klasifikasi penyakit daun jagung berdasarkan warna dan tekstur. Berikut adalah tabel hasil dari pengambilan nilai fitur yang sudah di ekstraksi sebagai berikut :

**Tabel 4. 2 Ekstasi fitur Tekstur (GLCM)**

Data Daun	Atribut <i>Gray Level Co-Currance Matrix</i>			
	No	Contrast	Corelation	Energy
Daun 01	0.40839	0.95338	0.16021	0.88313
Daun 02	0.73976	0.91269	0.16011	0.81116
Daun 03	0.15772	0.96256	0.17378	0.92534
Daun 04	0.36395	0.85194	0.1366	0.84175
Daun 05	0.83722	0.728	0.089741	0.76212
Daun 06	0.43491	0.57416	0.21912	0.82954
Daun 07	0.14751	0.93296	0.22075	0.92712
Daun 08	0.058256	0.94687	0.42632	0.9709
Daun 09	0.12677	0.8661	0.42726	0.9369
Daun 10	0.54842	0.93406	0.21902	0.85622
Daun 11	0.33894	0.71621	0.23775	0.86172
Daun 12	1.0443	0.82578	0.072415	0.74655

Hasil dari Sekenario pengujian dari citra daun yang di dapatkan nilai hasil ekstraksi fitur Tekstur yang menunjukkan seperti Tabel 4. 2, dengan atribut Contrast , Corelation, Energy dan Homogenity.

**Tabel 4. 3 Ekstasi fitur Warna (HSV)**

Data Daun	Atribut <i>(Hue Saturation Value)</i>		
	No	Hue	Saturation
Daun 01	0.00010675	0.2978	0.41872
Daun 02	0	0.28509	0.37389
Daun 03	0.0088431	0.26667	0.53263
Daun 04	0	0.39287	0.53093
Daun 05	0	0.3497	0.4473
Daun 06	0	0.2654	0.52008
Daun 07	0.0023497	0.28657	0.57903
Daun 08	0.00019937	0.33988	0.65095
Daun 09	0.021692	0.24723	0.77206
Daun 10	0	0.27144	0.34106
Daun 11	0	0.24406	0.51272
Daun 12	0	0.28053	0.51763

Hasil dari Skenario pengujian dari citra daun yang di dapatkan nilai hasil ekstraksi fitur Tekstur Warna yang menunjukkan seperti pada Tabel 4. 3, dengan atribut *Hue*, *Saturation* dan *Value*.

Dari hasil data Skenario Pengujian yang telah didapatkan pada proses Ekstraksi Ciri maka selanjutnya sistem akan melakukan proses pengklasifikasikan berdasarkan nilai  $k$  tetangga 3, 5 dan 7. Sebagai contoh hasil klasifikasi sebagai berikut :

1) Klasifikasi Skenario Pengujian Nilai  $k = 3$

Pertama Pengujian sistem dilakukan dari menentukan nilai  $k$  yang berbeda akan mengklasifikasikan dari nilai dari fitur yang telah didapatkan menggunakan Algoritma K-NN dengan pendekatan jaraknya menggunakan Euclidean Distance dengan menggunakan Nilai  $k = 3$  adalah sebagai berikut :

**Tabel 4. 4 Hasil Skenario Pengujian GLCM ( $k = 3$ )**

Daun	Kelas		Hasil	
	Sebelumnya	Sistem	Benar	Salah
Daun 01	Bercak	Bercak	1	0
Daun 02	Bercak	Bercak	1	0
Daun 03	Hawar	Sehat	0	1
Daun 04	Hawar	Hawar	1	0
Daun 05	Kerat	Kerat	1	0
Daun 06	Kerat	Kerat	1	0
Daun 07	Sehat	Sehat	1	0
Daun 08	Sehat	Sehat	1	0
Daun 09	Sehat	Sehat	1	0
Daun 10	Bercak	Bercak	1	0
Daun 11	Hawar	Kerat	0	1
Daun 12	Kerat	Kerat	1	0
<b>Jumlah Klasifikasi Benar</b>			<b>10</b>	

Pada pengujian sistem dilakukan dari menentukan nilai  $k = 3$  fitur GLCM yang mendapatkan hasil benar sebanyak 10 dari semua data, dan mendapatkan hasil salah sebesar 2 yaitu pada data daun no 03 dan 11 dengan prediksi penyakit daun Sehat dan Kerat.

**Tabel 4. 5 Hasil Skenario Pengujian HSV ( $k = 3$ )**

Daun	Kelas		Hasil	
	Sebelumnya	Sistem	Benar	Salah
Daun 01	Bercak	Sehat	0	1
Daun 02	Bercak	Bercak	1	0
Daun 03	Hawar	Sehat	0	1
Daun 04	Hawar	Hawar	1	0
Daun 05	Kerat	Bercak	0	1
Daun 06	Kerat	Kerat	1	0
Daun 07	Sehat	Sehat	1	0
Daun 08	Sehat	Sehat	1	0
Daun 09	Sehat	Kerat	0	1
Daun 10	Bercak	Hawar	0	1
Daun 11	Hawar	Kerat	0	1
Daun 12	Kerat	Kerat	1	0
<b>Jumlah Klasifikasi Benar</b>			<b>6</b>	

Pada pengujian sistem dilakukan dari menentukan nilai  $k = 3$  fitur HSV yang mendapatkan hasil benar sebanyak 6 dari semua data, dan mendapatkan hasil salah sebesar 6 yaitu pada data daun no 01, 03, 05, 09, 10, dan 11 dengan prediksi penyakit berbeda dengan target hasil yang diharapkan peneliti.

## 2) Klasifikasi Skenario Pengujian Nilai $k = 5$

Kedua sistem akan mengklasifikasikan dari nilai dari fitur yang telah didapatkan menggunakan Algoritma K-NN dengan

pendekatan jaraknya menggunakan Euclidean Distance dengan menggunakan Nilai  $k = 5$  adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.6 Hasil Skenario Pengujian GLCM ( $k = 5$ )**

Daun	Kelas		Hasil	
	Sebelumnya	Sistem	Benar	Salah
Daun 01	Bercak	Bercak	1	0
Daun 02	Bercak	Bercak	1	0
Daun 03	Hawar	Sehat	0	1
Daun 04	Hawar	Hawar	1	0
Daun 05	Kerat	Kerat	1	0
Daun 06	Kerat	Kerat	1	0
Daun 07	Sehat	Hawar	0	1
Daun 08	Sehat	Sehat	1	0
Daun 09	Sehat	Sehat	1	0
Daun 10	Bercak	Bercak	1	0
Daun 11	Hawar	Kerat	0	1
Daun 12	Kerat	Kerat	1	0
<b>Jumlah Klasifikasi Benar</b>			<b>9</b>	

Pada pengujian sistem dilakukan dari menentukan nilai  $k = 5$  fitur GLCM yang mendapatkan hasil benar sebanyak 9 dari semua data, dan mendapatkan hasil salah sebesar 3 yaitu pada data daun no 03, 07 dan 11 dengan prediksi penyakit daun Sehat, Hawar dan Kerat.

Pada pengujian sistem dilakukan dari menentukan nilai  $k = 5$  fitur HSV yang mendapatkan hasil benar sebanyak 5 dari semua data, dan mendapatkan hasil salah sebesar 7. Untuk prediksi benar yaitu pada data daun no 02, 04, 06, 07 dan 11. dengan prediksi penyakit yang belum memuaskan dari target hasil yang diharapkan peneliti



**Tabel 4. 7 Hasil Sekenario Pengujian HSV ( $k = 5$ )**

Daun	Kelas		Hasil	
	Sebelumnya	Sistem	Benar	Salah
Daun 01	Bercak	Sehat	0	1
Daun 02	Bercak	Bercak	1	0
Daun 03	Hawar	Sehat	0	1
Daun 04	Hawar	Hawar	1	0
Daun 05	Kerat	Bercak	0	1
Daun 06	Kerat	Kerat	1	0
Daun 07	Sehat	Sehat	1	0
Daun 08	Sehat	Sehat	1	0
Daun 09	Sehat	Kerat	0	1
Daun 10	Bercak	Hawar	0	1
Daun 11	Hawar	Kerat	0	1
Daun 12	Kerat	Sehat	0	1
<b>Jumlah Klasifikasi Benar</b>			<b>5</b>	

3) Klasifikasi Sekenario Pengujian Nilai  $k = 7$ .

Ketiga sistem akan mengklasifikasikan dari nilai dari fitur yang telah didapatkan menggunakan Algoritma K-NN dengan pendekatan jaraknya menggunakan Euclidean Distance dengan menggunakan Nilai  $k = 7$  adalah sebagai berikut :

Pada pengujian sistem dilakukan dari menentukan nilai  $k = 7$  fitur GLCM yang mendapatkan hasil benar sebanyak 8 dari semua data, dan mendapatkan hasil salah sebesar 4 yaitu pada data daun no 03, 08, 11 dan 12 dengan prediksi yang cukup konsisten makan fitur tekstur dapat menganalisa lebih mendalam dalam proses ekstraksi fitur.

**Tabel 4. 8 Hasil Skenario Pengujian GLCM ( $k = 7$ )**

Daun	Kelas		Hasil	
	Sebelumnya	Sistem	Benar	Salah
Daun 01	Bercak	Bercak	1	0
Daun 02	Bercak	Bercak	1	0
Daun 03	Hawar	Sehat	0	1
Daun 04	Hawar	Hawar	1	0
Daun 05	Kerat	Kerat	1	0
Daun 06	Kerat	Kerat	1	0
Daun 07	Sehat	Sehat	1	0
Daun 08	Sehat	Hawar	0	1
Daun 09	Sehat	Sehat	1	0
Daun 10	Bercak	Bercak	1	0
Daun 11	Hawar	Kerat	0	1
Daun 12	Kerat	Berak	0	1
<b>Jumlah Klasifikasi Benar</b>			<b>8</b>	

Pada pengujian sistem dilakukan dari menentukan nilai  $k = 7$  fitur HSV yang mendapatkan hasil benar sebanyak 4 dari semua data, dan mendapatkan hasil salah sebesar 8. Untuk prediksi benar yaitu pada data daun no 02, 04, 06, dan 08. dengan prediksi penyakit demikan fitur warna HSV belum bisa menjawab dari hasil penelitian yang dilakukan dan belum dapat memuaskan dari target hasil yang diharapkan peneliti.

**Tabel 4. 9 Hasil Skenario Pengujian Fitur HSV ( $k = 7$ )**

Daun	Kelas		Hasil	
	Sebelumnya	Sistem	Benar	Salah
Daun 01	Bercak	Sehat	0	1
Daun 02	Bercak	Bercak	1	0
Daun 03	Hawar	Sehat	0	1
Daun 04	Hawar	Hawar	1	0
Daun 05	Kerat	Bercak	0	1
Daun 06	Kerat	Kerat	1	0
Daun 07	Sehat	Hawar	0	1
Daun 08	Sehat	Sehat	1	0
Daun 09	Sehat	Kerat	0	1
Daun 10	Bercak	Hawar	0	1
Daun 11	Hawar	Kerat	0	1
Daun 12	Kerat	Hawar	0	1
<b>Jumlah Klasifikasi Benar</b>			<b>4</b>	

Hasil dari Skenario pengujian ialah didapatkan beberapa faktor yang berpengaruh dalam proses pengklasifikasian yakni, Perbedaan kualitas gambar yang digunakan dan bentuk atau pola daun yang beragam serta arah pengambilan gambar yang tidak sesuai dapat mempengaruhi hasil dari percobaan skenario data uji dalam penelitian ini.

**Tabel 4. 10 Hasil Analisis Skenario Pengujian Tekstur**

<b>Klasifikasi Algoritma K-NN – Ekstraksi Fitur Tekstur (GLCM)</b>					
$k =$	Data Latih	Data Uji	Benar	Salah	Akurasi
3	20	12	10	2	83 %
5	20	12	9	3	75 %
7	20	12	8	4	66 %
<b>Rata – Rata Akurasi</b>					<b>74,6 %</b>

Pengujian terhadap fitur warna HSV menghasilkan akurasi untuk masing-masing  $k = 3$  sebesar 83 %,  $k = 5$  sebesar 75 %,  $k = 7$  sebesar 66 % dengan rata-rata akurasinya adalah 74,6 % hal ini menunjukkan bahwa fitur tekstur mempunyai penurunan yang tidak terlalu signifikan pada tiap pertambahan nilai  $k$ .

**Tabel 4. 11 Hasil Analisis Skenario Pengujian Warna**

Klasifikasi Algoritma K-NN – Ekstraksi Fitur Warna (HSV)					
$k =$	Data Latih	Data Uji	Benar	Salah	Akurasi
3	20	12	6	6	50 %
5	20	12	5	7	41 %
7	20	12	4	8	33 %
Rata – Rata Akurasi					41,3 %

Pengujian terhadap fitur warna HSV menghasilkan akurasi untuk masing-masing  $k = 3$  sebesar 50 %,  $k = 5$  sebesar 41 %,  $k = 7$  sebesar 33 % dengan rata-rata akurasi nya adalah 41,3 % lebih rendah dari dibandingkan hasil ekstraksi fitur tekstur.

Peneliti juga melakukan percobaan pada data skenario uji coba dengan menggunakan parameter  $k$  yang berbeda-beda. Dengan mencari nilai performa dari algoritma K-NN. Hasil dari klasifikasi yang sudah dilakukan pada 12 data uji ,  $k$  tertinggi pada pengujian  $k = 3$  sebesar 83% dan dengan nilai K terkecil yaitu  $k = 7$  sebesar 66%. Untuk Ekstraksi Fitur Tekstur (GLCM). Sedangkan untuk ,  $k$  tertinggi pada Ekstraksi Fitur Warna (HSV) jauh lebih rendah dengan yang sebelumnya yakni pengujian  $k = 3$  sebesar

50% dan dengan nilai  $k$  terkecil yaitu  $k = 7$  dengan akurasi hanya sebesar 33% saja. Akurasi bukan merupakan faktor mutlak penentu hasil dalam sebuah keberhasilan dalam klasifikasi.

d. Pengujian Data Asil Trainig dan Testing

Pada Data Traning dan Testing asli yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 200 data Traning dan 60 data Testing, untuk rincian data adalah sebagai berikut :

**Tabel 4. 12 Data Traning dan Testing**

Kelas	Training	Testing
Bercak Daun	50 Citra	15 Citra
Hawar Daun	50 Citra	15 Citra
Kerat Daun	50 Citra	15 Citra
Sehat Daun	50 Citra	15 Citra
<b>Jumlah Total</b>	<b>200 Citra</b>	<b>60 Citra</b>

Untuk Mencari nilai performa  $k$  yang sesuai pada proses klasifikasi, Peneliti mencoba membandingkan dari nilai performa untuk fitur GLCM (*Gray Level Co-Occurrence Matrix*) dan HSV (*Hue, Saturation, Value*). Dengan penentuan  $k$  yaitu  $k = 3$  sampai dengan  $k = 15$  sebagai standar acuan yang nantinya digunakan dalam bahan pertimbangan dari hasil klasifikasi dari sistem, hasil dari pengujian di dapatkan nilai sebagai berikut.

**Tabel 4. 13 Klasifikasi Data Asli**

Hasil Klasifikasi Algoritma K-NN								
$k$	Data Training	Data Testing	GLCM		HSV		Akurasi	
			Benar	Salah	Benar	Salah	GLCM	HSV
<b>3</b>	200	60	<b>168</b>	32	<b>128</b>	72	84%	64%
<b>5</b>	200	60	<b>161</b>	39	<b>122</b>	78	80,5 %	61%
<b>7</b>	200	60	<b>147</b>	53	<b>108</b>	92	73,5 %	54%
<b>9</b>	200	60	<b>144</b>	56	<b>105</b>	95	72 %	52.5%
<b>15</b>	200	60	<b>140</b>	60	<b>99</b>	101	70 %	49,5%

Pada Tabel 4.13 Peneliti melakukan klasifikasi pada data *training* dan *testing* menggunakan parameter  $k$  seperti pemaparan sebelumnya, dengan mencari nilai performa yang sesuai dari algoritma K-NN. Berdasarkan hasil dari pengujian klasifikasi yang telah dilakukan pada Dataset , K tertinggi terdapat pada pengujian  $k = 3$  sebesar 84% Untuk ekstraksi fitur tekstur (GLCM), dan untuk nilai  $k$  terbesar ekstraksi fitur warna (HSV) yaitu  $k = 3$  sebesar 64%, dengan penurunan nilai akurasi pada setiap  $k$  yang baru, Namun penurunan  $k$  relatif stabil dengan kisaran 4 – 6 % pada setiap bertambahnya runtunan nilai  $k$ .

**Tabel 4. 14 Rata-Rata Akurasi Klasifikasi**

Average Akurasi		
$k =$	Fitur	
	GLCM	HSV
<b>3</b>	84%	64%
<b>5</b>	80,5 %	61%
<b>7</b>	73,5 %	54%
<b>9</b>	72 %	52.5%
<b>15</b>	70 %	49,5%
<b>Average</b>	<b>76 %</b>	<b>56,2 %</b>

Dengan melihat hasil demikian serta akumulasi dataset sebesar 200 data *trainig* dan 60 data *testing* peneliti akan menetapkan penentuan nilai  $k$  dengan metode  $\frac{1}{4}$  dari data *testing* yang mewakili dari hasil klasifikasi pada sistem yang digunakan, Dengan begitu hasil klasifikasi akan lebih seimbang dengan data yang digunakan sebagai penentuan nilai  $k$  pada sistem. Tentunya dengan ini proses klasifikasi akan lebih adil, karena tidak hanya mengacu pada jarak dan objek 3 atau 5 terdekat dari data yang akan diklasifikasi.

Dari hasil dari klasifikasi pada sistem yang dibuat, peneliti memutuskan untuk menggunakan nilai performa  $k$  fitur GLCM untuk dijadikan sebagai hasil akhir dalam proses akurasi dengan penentuan  $k$  adalah  $\frac{1}{4}$  dari data *testing* yang digunakan adalah  $k = 15$ . Ini dikarenakan fitur GLCM mampu mengenali citra penyakit daun jagung lebih baik dari pada fitur warna (HSV) dengan bukti akurasi yang cenderung lebih tinggi. Serta berdasarkan hasil pengujian nilai rata-rata pada semua hasil akurasi  $k = 3, k = 5, K = 7, k = 9, k = 15$  dan pada Tabel 4. 14 untuk kedua hasil ekstraksi fitur telah di temukan hasil *average* akurasi adalah untuk fitur tekstur (GLCM) sebesar 76 % dan pada (HSV) sebesar 56, 2 %.

**Akurasi Sistem yang digunakan**

$$\% \text{ Keberhasilan} = \frac{\text{Jumlah data testing yang benar}}{\text{jumlah seluruh data testing}} \times 100 \%$$

$$\text{Keberhasilan } k = 15 \text{ GLCM} = \frac{140}{60} \times 100 \% = 70\%$$

$$\text{Keberhasilan } k = 15 \text{ HSV} = \frac{99}{101} \times 100 \% = 49,5\%$$

**Average Akurasi Sistem**

$$\% \text{ Average} = \frac{\text{Jumlah akurasi setiap atribut } K}{\text{jumlah semua atribut } K} \times 100 \%$$

$$\text{Average GLCM} = 76 \%$$

$$\text{Average HSV} = 56,2 \%$$



## B. Evaluasi Hasil

Tahapan ini ialah tahapan buat mendapatkan hasil dari klasifikasi dengan algoritma K- NN yang sudah terbuat pada riset ini, dalam permasalahan klasifikasi penyakit daun jagung. Langkah awal yang dicoba merupakan memperoleh informasi dari sumber yang sudah disebutkan, Setelah itu dicoba proses pembagian( split) data menjadi 2 bagian, dengan pembagian informasi latih( training) serta informasi validasi( testing) tiap-tiap bagian sebesar 70 % serta 30 %, sehingga informasi training serta testing berjumlah 200 serta 60 data.

Setelah dilakukan tahapan proses pembagian data, kemudian masuk tahap preproseesing yang meliputi preproseesing, histogram citra lalu dilakukan ekstraksi nilai fitur warna dan tekstur, dengan pengujian data yang telah di paparkan diatas, Sistem pada penelitian ini mendapatkan nilai akurasi yang di tetapkan pada pemaparan sebelumnya yaitu sebesar 70 % dengan niali  $k = 15$  serta *average* akurasinya 76 %, pada penjumlahan atribut  $k = 3$  sampai dengan  $k = 15$ , dengan nilai akurasi demikian sesungguhnya sistem sudah mampu mendekati hampir sempurna dalam mengklasifikasi objek. Sehingga dengan menggunakan metode tersebut penelitian ini mampu membantu mempersingkat waktu karena tidak melakukan inputan gejala secara manual melainkan menggunakan citra untuk klasifikasi penyakit. Berdasarkan data citra yang digunakan, didapati bahwa dari masing-masing citra 60 citra dengan kelas Bercak, Hawar,

Kerat dan Sehat dengan memberikan hasil prediksi dengan tepat sesuai dengan label kelas data tersebut.

Hasil Penelitian didapatkan bahwa ada beberapa kelemahan pada sistem untuk Ekstraksi fitur warna (HSV), yaitu resolusi gambar sangat berpengaruh dalam proses pengklasifikasian dan bentuk daun dari posisi pengambilan gambar juga dapat mempengaruhi hasil, serta intensitas cahaya pada gambar adalah faktor krusial dalam ekstraksi fitur warna. Berbeda dengan ekstraksi fitur tekstur yang mengklasifikasi berdasarkan bentuk dan arah sudut sebagai proses pengambilan nilai yang lebih dalam untuk proses klasifikasinya yang menjadikan suatu kelebihan dalam akurasi ekstraksinya, serta penentuan metode nilai  $k$  juga dapat mempengaruhi hasil akurasi klasifikasi pada sistem.

Dari penelitian yang dilakukan peneliti mendapatkan solusi untuk meningkatkan akurasi pada sistem yang telah dibuat, Pertama dengan menggunakan jumlah label serta dataset yang lebih banyak dan beragam, melakukan tambahan proses perbaikan citra (*image enhancement*) saat processing citra untuk memperbaiki aspek pada tampilan, Serta selain itu untuk meningkatkan hasil ekstraksi fitur dapat mengadaptasi metode yang lebih baru atau menggunakan analisa ciri tekstur yang lain yang mampu mengidentifikasi bentuk tekstur citra yang lebih baik. Dengan demikian diharapkan kedepannya sistem ini dapat dikembangkan menjadi sistem yang lebih baik serta fungsional, bukan hanya terbatas untuk penyakit daun jagung melainkan penyakit daun yang lain.

44  
**BAB V**  
**PENUTUP**

**A. Kesimpulan**

Berdasarkan pada uraian bab-bab sebelumnya, kesimpulan pada penelitian yang telah dilakukan adalah :

1. Dengan sistem yang telah dibuat petani bisa mendapatkan pengetahuan mengenai cara mengenali gejala penyakit daun jagung mulai dari titik awal kemunculan, pencegahan serta pengendaliannya.
2. Sistem dapat mengenali gejala jenis penyakit daun jagung berdasarkan warna dan teksturnya dengan mencari nilai ekstraksi fiturnya yaitu nilai HSV (*Hue, Saturation, Value*) dan GLCM (*Gray Level - Co Occurance Matrix*) lalu akan dibandingkan dengan mencari kemiripan pada data Training yang terdapat di sistem, selanjutnya sistem akan memvalidasi data tersebut.
3. Penerapan algoritma K-NN pada klasifikasi penyakit daun jagung dengan mencari tetangga terdekat, dengan hasil optimal pada nilai  $k = 3$  yang mampu mendapatkan hasil akurasi 84 %. Namun peneliti akan menggunakan nilai  $k = 15$  dalam mengklasifikasi, dengan hasil *average* akurasi sebesar 76 %.

## B. Saran

Berdasarkan pada uraian bab-bab sebelumnya, saran peneliti untuk pengembangan sistem yang telah dibuat adalah :

1. Penelitian selanjutnya disarankan dengan menggunakan jumlah label dan dataset yang diteliti lebih baragram dan bervariasi sesuai dengan perkembangan penyakit daun jagung kedepannya.
2. Penelitian kedepannya dapat mengadaptasi metode atau algoritma yang lebih baru dan menggunakan analisa ciri tekstur dan warna yang lain misalnya menggunakan Statistik Tekstur Orde 2 (*filter gabor* atau *transformasi wavelet*) dan ruang warna YCbCr atau HSI.
3. Penelitian selanjutnya di sarankan untuk sistem dapat mengklasifikasi setiap data dari data perkelas untuk mengetahui range ketahanan varietas jagung terhadap serangan penyakit.
4. Penelitian kedepannya <sup>53</sup> sistem ini akan dapat dikembangkan lagi menjadi sistem yang berbasis Android yang mudah digunakan untuk masyarakat saat ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amatullah, L., Ein, I., & Santoni, M. M. (2021). Identifikasi Penyakit Daun Kentang Berdasarkan Fitur Tekstur dan Warna Dengan Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *Senamika*, 2(1), 783-791.
- Anggoro, Y., Setiawan, B. D., & Adikara, P. P. (2018). Implementasi Metode Fuzzy K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Penyakit Tanaman Kedelai Pada Citra Daun. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(6), 2381-2389.
- Aprilian, R., Habibi, R., & Setyawan, M. (2020). Algoritma KNN dalam memprediksi cuaca untuk menentukan tanaman yang cocok sesuai musim. *Kreatif*.
- Ariani, A., & Samsuryadi. (2020). Klasifikasi Penyakit Ginjal Kronis menggunakan K-Nearest Neighbor. *Annual Research Seminar (ARS) Annual Research Seminar (ARS)*, 5(1), 148-151.
- corn-or-maize-leaf-disease-dataset. (2021). Diambil kembali dari kaggle: <https://www.kaggle.com/smaranjitghose/corn-or-maize-leaf-disease-dataset>
- D.N, A. R., Auliasari, K., & Pranoto, Y. A. (2020). IMPLEMENTASI METODE K-NEAREST NEIGHBOR (KNN). *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 4(2).
- Gultom, R. S., Widiyanto, D., & Pangaribuan, A. B. (2020). KLASIFIKASI PENYAKIT PENGOROK TANAMAN DAUN PADA TANAMAN MANGGIS MENGGUNAKAN METODE GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX DAN SUPPORT VECTOR MACHINE. *SENAMIKA*, 1(2), 551-560.
- Hardiyanto, D., & Sartika, D. A. (2018). EKSTRAKSI FITUR CITRA API BERBASIS EKSTRAKSI WARNA PADA RUANG WARNA HSV dan RGB. *FAHMA*, 16(3), 1-12.
- I. Y., N. (2015). Anatomi dan Morfologi Daun. *Modul Botani Farmasi, Universitas Jember*.
- Maliki, I. (2020). Ekstraksi Fitur.
- Mohanaiah, P., Sathyanarayana, P., & GuruKumar, L. (2013). Image Texture Feature Extraction Using GLCM. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 3(5).
- Muhadjir, F. (1988). Karakteristik Tanaman Jagung. *Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor*, 1-14.

- Sudjono, M. S. (1988). Penyakit Jagung dan Pengendaliannya. *Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor*, 381-394.
- Syahid, D., Jumadi, & Nursantika, D. (2016). SISTEM KLASIFIKASI JENIS TANAMAN HIAS DAUN PHILODENDRON MENGGUNAKAN METODE K-NEAREST NEIGHBOOR (KNN) BERDASARKAN NILAI HUE, SATURATION, VALUE (HSV). *Jurnal Online Informatika*, 1(1), 20-23.
- Wakman, W., & Burhanuddin. (2010). Pengelolaan Penyakit Prapanen Jagung. *Bogor: Puslitbang*.
- Zikra, F., Usman, K., & Patmasari, R. (2021). Deteksi Penyakit Cabai Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix Dan Support Vector Machine. *In Prosiding Seminar Nasional Darmajaya*, 105-113.
- Amatullah, L., Ein, I., & Santoni, M. M. (2021). Identifikasi Penyakit Daun Kentang Berdasarkan Fitur Tekstur dan Warna Dengan Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *Seminar Nasional Mahasiswa Ilmu Komputer Dan Aplikasinya (SENAMIKA)*, April, 783-791.
- Asri, S. (2013). Efisiensi Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka Terhadap Nilai Kalor Pembakaran pada Biobriket Batang Jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Teknosains*, 7, 78-89.
- Bima, S. ., Migunani, & Wijanarko, T. (2017). Rancang Bangun Captive Portal Pada Jaringan Adsl Speedy Hotspot Area Menggunakan Zeroshell Server ( Studi Kasus : Desa Amongrogo Kec . Limpung Kab . Batang ). *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi (JTIK) STMIK ProVisi Semarang*, 8, 7-16. <http://provisi.ac.id/ejurnal/index.php/JTIKP/article/view/149/138>
- Devina, F., Citra, C., & Tanuwijaya, E. (2022). *Klasifikasi Bahasa Isyarat Amerika menggunakan Convolutional Neural Network American Sign Language Classification using Convolutional Neural Network*. 10(1), 139-144. <https://doi.org/10.26418/justin.v10i1.47184>
- Khairullah, K., & Putra, E. D. (2021). Identifikasi Kematangan Cabai Menggunakan Operasi Morfologi (Opening dan Closing) dan Metode Backpropagation. *Sistemasi*, 10(1), 96. <https://doi.org/10.32520/stmsi.v10i1.1094>
- Kusanti, J., Penyakit, K., Padi, D., & Haris, A. (2018). Klasifikasi Penyakit Daun Padi Berdasarkan Hasil Ekstraksi Fitur GLCM Interval 4 Sudut. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, 03(01), 1-6.
- Liantoni, F., Prakisyana, N. P. T., & Aristyagama, Y. H. (2021). Peningkatan HSV dan Haar-Like Feature pada Aplikasi Identifikasi Kematangan Buah Tomat

- Berbasis Android. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (Justin)*, 9(1), 70.  
<https://doi.org/10.26418/justin.v9i1.42469>
- Munir, R. (2019). *Pengantar Pengolahan Citra Interpretasi dan Pengolahan Citra. Bagian 1*.
- Mustopa, A., Nawawi, H. M., Agustiani, S., Wildah, S. K., Informasi, S., Kota, K., Sarana, U. B., Informatika, T., Informasi, F. T., Mandiri, U. N., Komputer, T., Bina, U., Informatika, S., Pusat, K. J., Learning, M., & Fitur, E. (2022). *Ekstraksi Fitur dengan Classifer Random Forest untuk Memprediksi Covid 19 Berdasarkan Hasil Rontgen Thorax Feature Extraction with Random Forest Classifier to Predict Covid 19 Based on Results Thorax X - ray*. 11, 515–525.
- Najamuddin, E., Fadwiwati, A. Y., & Muhammad, H. (2017). Hama Dan Penyakit Dominan Pada 6 Varietas Unggul Jagung Di Desa Tirto Asri Kecamatan Taluditi. *Balai Besar Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 110–114.
- Ratnasari, E. K., Ginardi, R. V. H., & Fatichah, C. (2017). Klasifikasi penyakit noda pada citra daun tebu berdasarkan ciri tekstur dan warna menggunakan segmentation-based gray level cooccurrence matrix dan lab color moments. *Register: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 3(1), 1–10.  
<https://doi.org/10.26594/register.v3i1.575>
- Siagian, R., Sirait, P., Halim, A., Komputer, P., Area, U. M., & Estate, M. (2022). *Penerapan Algoritma K-Means dan K-Medoids untuk Segmentasi Pelanggan pada Data Transaksi E-Commerce The Implementation of K-Means and K-Medoids Algorithm for Customer Segmentation on E-commerce Data Transactions*. 11, 260–270.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Tindakan*. Alfabeta.

# Klasifikasi KNN

---

## ORIGINALITY REPORT

---

14%

SIMILARITY INDEX

12%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

---

## PRIMARY SOURCES

---

1	<a href="http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id">balitsereal.litbang.pertanian.go.id</a> Internet Source	1%
2	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	1%
3	<a href="http://journal.ipb.ac.id">journal.ipb.ac.id</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://voi.stmik-tasikmalaya.ac.id">voi.stmik-tasikmalaya.ac.id</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://repository.ub.ac.id">repository.ub.ac.id</a> Internet Source	<1%
6	<a href="http://text-id.123dok.com">text-id.123dok.com</a> Internet Source	<1%
7	Submitted to Universitas Pelita Harapan Student Paper	<1%
8	<a href="http://pemrogramanmatlab.wordpress.com">pemrogramanmatlab.wordpress.com</a> Internet Source	<1%
9	<a href="http://jurnal.iaii.or.id">jurnal.iaii.or.id</a> Internet Source	<1%

---



10	<a href="http://seminar.ilkom.unsri.ac.id">seminar.ilkom.unsri.ac.id</a> Internet Source	<1 %
11	<a href="http://fadillahharahap.wordpress.com">fadillahharahap.wordpress.com</a> Internet Source	<1 %
12	<a href="http://conference.upnvj.ac.id">conference.upnvj.ac.id</a> Internet Source	<1 %
13	<a href="http://ejournal3.undip.ac.id">ejournal3.undip.ac.id</a> Internet Source	<1 %
14	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	<1 %
15	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Internet Source	<1 %
16	Submitted to Universitas Islam Majapahit Student Paper	<1 %
17	<a href="http://johannessimatupang.wordpress.com">johannessimatupang.wordpress.com</a> Internet Source	<1 %
18	<a href="http://proceeding.unpkediri.ac.id">proceeding.unpkediri.ac.id</a> Internet Source	<1 %
19	Rozzi Kesuma Dinata, Hafizal Akbar, Novia Hasdyna. "Algoritma K-Nearest Neighbor dengan Euclidean Distance dan Manhattan Distance untuk Klasifikasi Transportasi Bus", ILKOM Jurnal Ilmiah, 2020 Publication	<1 %

20

Sandyea Proboningrum, Acihmah Sidauruk.  
"SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN  
PEMILIHAN SUPPLIER KAIN DENGAN METODE  
MOORA", JSiI (Jurnal Sistem Informasi), 2021

Publication

<1 %

21

Submitted to Sriwijaya University

Student Paper

<1 %

22

Submitted to UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Student Paper

<1 %

23

sistemasi.ftik.unisi.ac.id

Internet Source

<1 %

24

sule-gratis.blogspot.com

Internet Source

<1 %

25

Submitted to Universitas Diponegoro

Student Paper

<1 %

26

simki.unpkediri.ac.id

Internet Source

<1 %

27

Sri Ayu Rosiva Srg, Muhammad Zarlis,  
Wanayumini Wanayumini. "Identifikasi Citra  
Daun dengan GLCM (Gray Level Co-  
Occurence) dan K-NN (K-Nearest Neighbor)",  
MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik  
Informatika dan Rekayasa Komputer, 2022

Publication

<1 %

28

Submitted to Universitas Negeri Semarang

Student Paper

<1 %

29	<a href="https://docplayer.info">docplayer.info</a> Internet Source	<1 %
30	<a href="https://id.123dok.com">id.123dok.com</a> Internet Source	<1 %
31	<a href="https://widuri.raharjo.info">widuri.raharjo.info</a> Internet Source	<1 %
32	Shiska M Rotasouw, Johanna Taribuka, Handry R D Amanupunyo. "Identifikasi dan Kemampuan Jamur Endofitik Asal Jagung ( <i>Zea mays</i> L.) Terhadap Patogen Busuk Pelepah ( <i>Rhizoctonia solani</i> )", JURNAL BUDIDAYA PERTANIAN, 2020 Publication	<1 %
33	<a href="https://data-smaku.blogspot.com">data-smaku.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
34	<a href="https://ejournal.unib.ac.id">ejournal.unib.ac.id</a> Internet Source	<1 %
35	<a href="https://repository.telkomuniversity.ac.id">repository.telkomuniversity.ac.id</a> Internet Source	<1 %
36	<a href="https://repository.uinjkt.ac.id">repository.uinjkt.ac.id</a> Internet Source	<1 %
37	<a href="https://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Internet Source	<1 %
38	Submitted to Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta	<1 %

39

Submitted to Universitas Kristen Duta Wacana

Student Paper

<1 %

---

40

Submitted to Universitas Pamulang

Student Paper

<1 %

---

41

[eprints.iain-surakarta.ac.id](http://eprints.iain-surakarta.ac.id)

Internet Source

<1 %

---

42

[jurnal.stmikelrahma.ac.id](http://jurnal.stmikelrahma.ac.id)

Internet Source

<1 %

---

43

[adoc.pub](http://adoc.pub)

Internet Source

<1 %

---

44

[e-repository.perpus.iainsalatiga.ac.id](http://e-repository.perpus.iainsalatiga.ac.id)

Internet Source

<1 %

---

45

[es.scribd.com](http://es.scribd.com)

Internet Source

<1 %

---

46

[juti.if.its.ac.id](http://juti.if.its.ac.id)

Internet Source

<1 %

---

47

[p3m.sinus.ac.id](http://p3m.sinus.ac.id)

Internet Source

<1 %

---

48

Submitted to Universitas Muhammadiyah  
Surakarta

Student Paper

<1 %

---

49

[eprints.umg.ac.id](http://eprints.umg.ac.id)

Internet Source

<1 %

---

50	<a href="https://repository.bsi.ac.id">repository.bsi.ac.id</a> Internet Source	<1 %
51	<a href="https://vdocuments.site">vdocuments.site</a> Internet Source	<1 %
52	<a href="https://amrie1112.wordpress.com">amrie1112.wordpress.com</a> Internet Source	<1 %
53	<a href="https://ojs.ustj.ac.id">ojs.ustj.ac.id</a> Internet Source	<1 %
54	<a href="https://arifsanicanonrock.blogspot.com">arifsanicanonrock.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
55	<a href="https://papers.uika-bogor.ac.id">papers.uika-bogor.ac.id</a> Internet Source	<1 %
56	<a href="https://repo.itera.ac.id">repo.itera.ac.id</a> Internet Source	<1 %
57	<a href="https://repository.syekhnurjati.ac.id">repository.syekhnurjati.ac.id</a> Internet Source	<1 %
58	Rahmat Robi Waliyansyah, Citra Fitriyah. "Perbandingan Akurasi Klasifikasi Citra Kayu Jati Menggunakan Metode Naive Bayes dan k-Nearest Neighbor (k-NN)", Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN), 2019 Publication	<1 %
59	Selvia Ferdiana Kusuma, Ratri Enggar Pawening, Rohman Dijaya. "Otomatisasi klasifikasi kematangan buah mengkudu	<1 %

berdasarkan warna dan tekstur", Register:  
Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi, 2017

Publication

60

Supriyanto Supriyanto, Dwi Marisa Efendi,  
Rhomadhon Rhomadhon. "Sistem Prediksi  
Harga KOPI LAMBAR ( Lampung Barat)  
Dengan Metode Backpropagation, dan  
Double Exponential ( Studi Kasus BUMDES )",  
Jurnal Informasi dan Komputer, 2021

Publication

<1 %

61

[digilibadmin.unismuh.ac.id](http://digilibadmin.unismuh.ac.id)

Internet Source

<1 %

62

[dspace.uii.ac.id](http://dspace.uii.ac.id)

Internet Source

<1 %

63

[lib.unnes.ac.id](http://lib.unnes.ac.id)

Internet Source

<1 %

64

[qdoc.tips](http://qdoc.tips)

Internet Source

<1 %

65

[repository.upnvj.ac.id](http://repository.upnvj.ac.id)

Internet Source

<1 %

66

[id.scribd.com](http://id.scribd.com)

Internet Source

<1 %

67

[ejournal.uin-suska.ac.id](http://ejournal.uin-suska.ac.id)

Internet Source

<1 %

68

[repository.uin-suska.ac.id](http://repository.uin-suska.ac.id)

Internet Source

<1 %

---

Exclude quotes      Off

Exclude matches      Off

Exclude bibliography      On