



## Klasifikasi Penyakit Daun Apel Menggunakan Ekstraksi Fitur Warna RGB

Nurul Mudhofar

Universitas Muhammadiyah Gresik

Soffiana Agustin

Universitas Muhammadiyah Gresik

Alamat: Jl. Sumatera No.101, Gn. Malang, Randuagung, Kec. Kebomas, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61121

Korespondensi penulis: [nurulmudhofar12@email.com](mailto:nurulmudhofar12@email.com)

**Abstract.** *This research designs a system to classify apple leaf diseases using RGB (red, green and blue) color feature extraction. The essence of this research is to design a system to recognize and determine disease on apple leaves based on RGB color features using the Matlab 2024 application. The data in this research uses apple leaf images from kaggle.com, which are then cropped and adjusted to the image shape and precision in the leaf image. , Increasing the contrast of the cropped image and converting it to a grayscale image, Determining the threshold for binarization and converting the grayscale image to a binary image, Detection of green, yellow, and black/grey pixels based on RGB values and calculating the proportion of each color, Detection of pixels scab by filtering out black/grey pixels that do not include green or yellow pixels Classification of leaves based on the proportion of detected colors.*

*With the method that has been passed and uses apple leaf data, namely Healthy, Rust and Scab, each data contains 20 images with a total of 60 images and the level of accuracy is determined using the labeling method for each data and reaches the final result with an accuracy level of 86, 6667% which has a fairly accurate meaning*

**Keywords:** *leaf disease, matlab, rgb, detection*

**Abstrak.** Penelitian ini merancang sistem untuk mengklasifikasi penyakit daun apel menggunakan ekstraksi fitur warna RGB (merah, hijau dan biru). Inti dari penelitian ini adalah merancang sistem untuk mengenali dan menentukan penyakit pada daun apel berdasarkan fitur warna RGB menggunakan aplikasi Matlab 2024. Data dalam penelitian ini menggunakan gambar daun apel dari kaggle.com, yang kemudian dicrop dan disesuaikan dengan bentuk gambar dan presisi di gambar daun, Meningkatkan kontras gambar yang dipotong dan mengonversinya menjadi gambar grayscale, Menentukan ambang batas untuk binarisasi dan mengonversi gambar grayscale menjadi gambar biner, Deteksi piksel hijau, kuning, dan hitam/abu-abu berdasarkan nilai RGB dan menghitung proporsi masing-masing warna, Deteksi piksel scab dengan memfilter piksel hitam/abu-abu yang tidak termasuk dalam piksel hijau atau kuning Klasifikasi daun berdasarkan proporsi warna yang terdeteksi.

Dengan metode yang telah dilalui dan menggunakan data daun apel yaitu *Healthy*, *Rust* dan *Scab* yang masing-masing data berisikan 20 gambar dengan total seluruhnya adalah 60 gambar dan ditentukan untuk tingkat akurasi dengan metode pelebelan masing masing data dan mencapai hasil akhir dengan tingkat akurasi 86,6667% yang memiliki arti cukup akurat

**Kata kunci:** penyakit daun, matlab, rgb, deteksi

### LATAR BELAKANG

Malus domestica atau yang kita kenal akrab dengan sebutan buah apel adalah jenis buah yang banyak tumbuh di daerah sub tropis, (Baskara, 2010) namun ada beberapa penyakit yang sering menjangkit dalam produksi apel yang sering merugikan perekonomian petani apel yang cukup besar. Karena itu deteksi penyakit apel melalui daunnya dengan waktu yang tepat dan efektif untuk memastikan perkembangan industri apel yang sehat dan menjadikan penelitian informasi penelitian. (Jiang, Chen, & Bin, 2019)

Indonesia memiliki iklim tropis yang baik untuk tanaman subtropika yaitu apel. Pada budidaya apel, pengendalian hama dan penyakit merupakan salah satu faktor penting dalam pertumbuhan tanaman apel karena faktor ini sangat mempengaruhi hasil panen buah apel (Ratnawati & Sulistyanningrum, 2019). Para petani di Indonesia biasanya mencegah penyakit atau hama dengan menyemprotkan pencegahan penyakit setiap 1-2 minggu sekali dengan dosis ringan agar penyakit dan hama dapat segera ditanggulangi dengan baik (Dwi Septian, Paliwang, Cahyanti, & Swedia, 2020)

Dari permasalahan yang ditemukan suatu sistem diperlukan agar dapat mengklasifikasi penyakit daun apel, sehingga dapat segera mengantisipasi gagal panen pada buah apel, peneliti menggunakan *software* Matlab 2024 untuk membuat sistem. Klasifikasi berdasarkan daun adalah cara yang paling efektif dilakukan karena daun tumbuh dan akan ada dengan waktu yang cukup lama, sedangkan buah dan bunga mungkin hanya ada pada waktu tertentu (Saputra & Perangin-Angin, 2018). Seiring perkembangan teknologi memanfaatkan kecanggihan teknologi cukup menjanjikan berbasis sistem multimedia untuk memproses data menjadi informasi yang lebih efisien. (Ilhamy & Sanjaya , 2023)

Penelitian menggunakan sistem pengolahan citra digital (*Digital image processing*) adalah sebuah teknik yang mempelajari mengenai pengolahan citra (Abraham, Hidayat, & Darana , S.U, 2018). Pengolahan citra bertujuan untuk memanipulasi dan menganalisa citra dengan bantuan computer. Dalam konteks yang lebih jauh, pengolahan citre digital mengacu pada data dua dimensi yang dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu preprocessing hingga klasifikasi (Zainuddin, Sianturi, & Hondro, 2017)

Penelitian klasifikasi penyakit daun apel ini menggunakan ekstraksi fitur warna RGB yaitu suatu citra yang bisa mempresentasikan dalam bentuk modal ruang warna yang digunakan untuk menampilkan raster grafik pada suatu perngkat yang bisa ditangkap oleh indra penglihatan manusia, yang terdiri dari tiga warna merah. Hijau dan biru (Zhengming, Tong, & Jin, 2010). Deteksi meliputi proses konstanta transformasi RGB ke ruang warna yang lain, menghilangkan beberapa komponen dan mengklasifikasikan piksel-piksel kealam kategori (Xiong & Li, 2012)

## **KAJIAN TEORITIS**

Pengolahan citra digital (*Digital image processing*) adalah sebuah teknik yang mempelajari mengenai pengolahan citra (Abraham, Hidayat, & Darana , S.U, 2018). Pengolahan citra bertujuan untuk memanipulasi dan menganalisa citra dengan bantuan computer. (Zainuddin, Sianturi, & Hondro, 2017)

Preprocessing untuk menghilangkan noise, menonjolkan fitur , mendeteksi pola atau gambar dan menormalisasi (Dotto, Dalmolin, Grunwald, & Caten, 2017). Tahapannya terdiri dari beberapa hal antara lain pengisian data, menghilangkan data yang sama dan memeriksa data yang tidak sesuai (Nurmasani & Pristyanto, 2021)

Klasifikasi adalah proses pengelompokkan objek sesuai dengan karakteristik atau ciri yang sama ke dalam beberapa kelas. Biasanya klasifikasi citra dilakukan dengan menentukan ciri-ciri oleh gambar yang ada dan mendeteksi di bebrgai gambar akan menjadi tantangan pada sistem yang dibuat. (Indriani, Rainarli, & Dewi, 2017)

Pada penelitian yang lain pada klasifikasi penyakit daun apel menggunakan *Convolutional Neural Network* oleh (Azizah & Andreyestha, 2023) untuk mengklasifikasi. Dataset sebanyak 3171 citra yang terdiri dari 4 kelas, yaitu Scab, Rust, Healthy, dan Blackrot. Hasil dari klasifikasi penyakit daun apel ini mendapatkan akurasi 98.73% dan pada penelitian ini penulis menggunakan bahasa pemrograman *python*

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang akan digunakan yaitu ekstraksi fitur warna RGB pada daun apel untuk mendeteksi penyakit dan ada beberapa urutan dalam pengolahan citra dari pemilihan dataset untuk penelitian, preprocessing, klasifikasi dan menghitung tingkat akurasi berikut adalah langkah-langkah dalam penelitian ini :

### **1. Pembuatan Label**

#### **1.1. Mengumpulkan Data Gambar**

Langkah pertama dalam proses ini adalah mengumpulkan data gambar. Data gambar ini harus terdiri dari beberapa kelas yang relevan, dalam hal ini, kelas yang mewakili kondisi daun yaitu 'healthy' (sehat), 'rust' (berkarat), dan 'scab' (keropeng).

#### **1.2. Membaca dan Melabeli Gambar**

Untuk setiap gambar dalam folder data, baca gambar dan simpan informasi nama file serta labelnya ke dalam tabel.

### **2. Klasifikasi Gambar**

## **2.2. Memproses Gambar**

Setelah gambar dipilih, langkah berikutnya adalah melakukan cropping pada gambar untuk mendapatkan bagian tengah gambar dengan ukuran tertentu. Kemudian, gambar yang telah di-crop akan disesuaikan kontrasnya, dikonversi ke grayscale, dan di-binarisasi.

## **2.3. Deteksi Warna**

Proses selanjutnya adalah mendeteksi warna piksel dalam gambar berdasarkan nilai RGB. Deteksi ini akan mengidentifikasi piksel hijau (daun sehat), kuning (rust), dan hitam/abu-abu (scab).

## **2.4. Klasifikasi Berdasarkan Warna**

Berdasarkan proporsi piksel yang telah dihitung, gambar diklasifikasikan sebagai 'Daun Sehat', 'Daun dengan Rust', atau 'Daun dengan Scab'.

## **2.5. Peningkatan Visualisasi**

Untuk menonjolkan area yang terkena rust dan scab, gambar tersebut disesuaikan dengan meningkatkan kanal warna tertentu.

## **2.6. Menampilkan Hasil**

Gambar asli, gambar yang telah diproses, dan hasil klasifikasi ditampilkan untuk memvisualisasikan hasil akhir.

## **3. Mengecek Tingkat Akurasi**

### **3.1. Membaca Label Ground Truth**

Langkah pertama dalam proses ini adalah membaca file CSV yang berisi label ground truth untuk data. Ini memberikan dasar untuk evaluasi akurasi klasifikasi.

### 3.2. Mengklasifikasikan Data

Setiap gambar dalam data diklasifikasikan menggunakan fungsi klasifikasi yang telah dikembangkan.

### 3.3. Menghitung Akurasi

Akurasi dihitung dengan membandingkan label yang diprediksi dengan label ground truth. Akurasi diukur sebagai persentase dari jumlah prediksi yang benar dari total data.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan data yang didapat dari kaggle.com. Adapun gambar diuji coba satu persatu tiap kategori sedangkan data validasi untuk test agar ditemukan tingkat akurasi menggunakan 20 gambar dalam setiap kategori yang memiliki jumlah total 60 gambar keseluruhan.

### Pengolahan Data

Terdapat beberapa tahap pengolahan citra dari tahapan sebelumnya dataset dibuat menjadi tiga kategori harus terdiri dari beberapa kelas yang relevan, dalam hal ini, kelas yang mewakili kondisi daun yaitu 'healthy' (sehat), 'rust' (berkarat), dan 'scab' (keropeng).

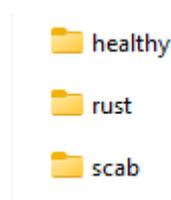


Figure 1. Kategori Data Kelas Daun

### Klasifikasi Gambar

Pada tahapan klasifikasi gambar ada beberapa metode yang dilakukan Proses ini dimulai dengan pengguna memilih gambar yang akan diklasifikasikan melalui dialog file. Hal ini memungkinkan pengguna untuk memilih gambar dari sistem file mereka.

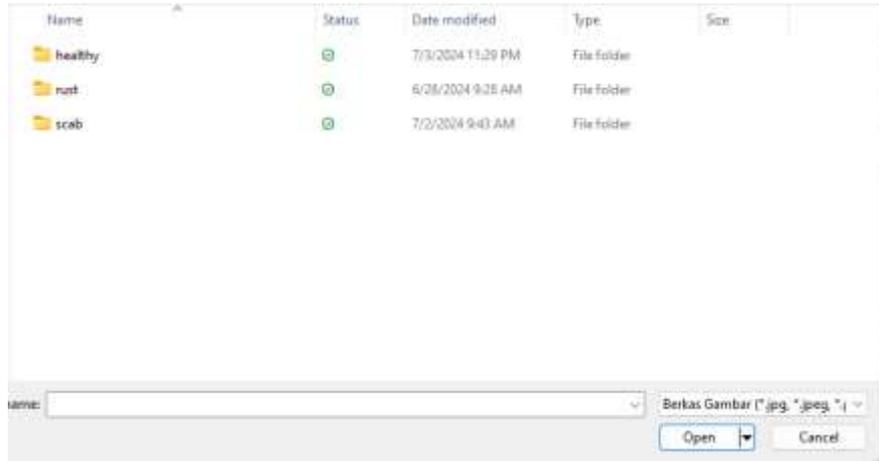


Figure 2. Memilih Gambar yang Akan Diuji

Setelah gambar dipilih, langkah berikutnya adalah melakukan cropping pada gambar untuk mendapatkan bagian tengah gambar dengan ukuran tertentu. Kemudian, gambar yang telah di-crop akan disesuaikan kontrasnya, dikonversi ke grayscale, dan di-binarisasi pada figure 3.



Figure 3. Cropping Gambar dan konversi ke grayscale serta dibinarisasi

Proses selanjutnya adalah mendeteksi warna piksel dalam gambar berdasarkan nilai RGB. Untuk menonjolkan area yang terkena rust dan scab, gambar tersebut disesuaikan dengan meningkatkan kanal warna tertentu pada figure 4.

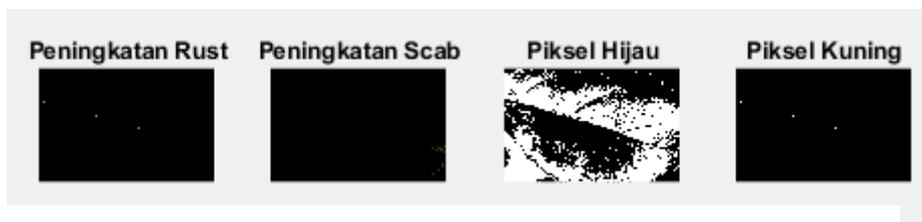


Figure 4. Menonjolkan Area Dengan Peningkatan Kanal Warna

Gambar asli, gambar yang telah diproses, dan hasil klasifikasi ditampilkan untuk memvisualisasikan hasil akhir. Berdasarkan proporsi piksel yang telah dihitung, gambar diklasifikasikan sebagai 'Daun Sehat', 'Daun dengan Rust', atau 'Daun dengan Scab'. Deteksi ini akan mengidentifikasi piksel hijau (daun sehat), kuning (rust), dan hitam/abu-abu (scab).

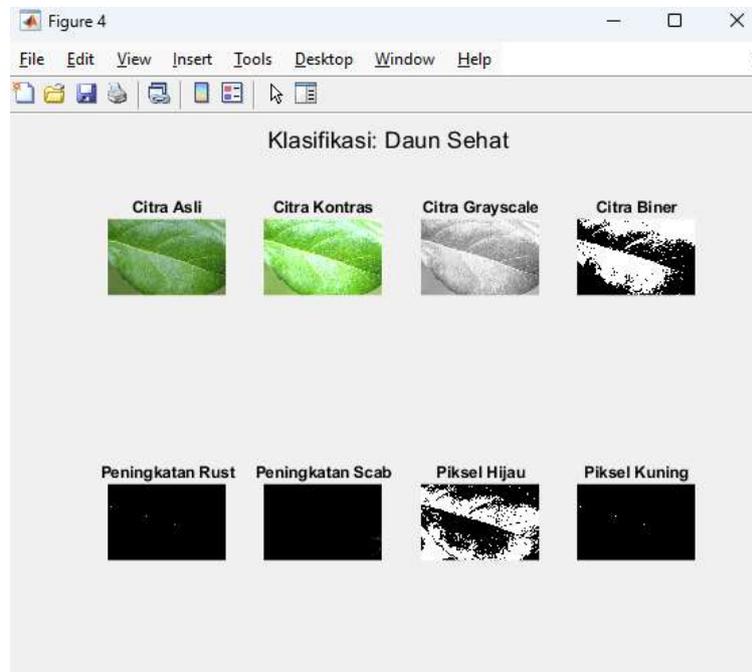


Figure 5. Hasil Klasifikasi

Dalam figure 5 diketahui bahwa tidak ada peningkatan dalam kategori rust maupun scab dan piksel hijau lebih banyak maka daun yang dipilih mempunyai klasifikasi sebagai daun sehat

### Pengecekan Tingkat Akurasi

Dalam pengecekan akurasi dilakukan dengan menggunakan data dari masing-masing kategori dan membaca file CSV yang berisi label ground truth untuk data. Ini memberikan dasar untuk evaluasi akurasi klasifikasi pada tabel 1,2 dan 3.

Image	Label
Train_1349.jpg	healthy
Train_1357.jpg	healthy
Train_1546.jpg	healthy
Train_1548.jpg	healthy
Train_1564.jpg	healthy
Train_1611.jpg	healthy
Train_1669.jpg	healthy
Train_1670.jpg	healthy
Train_1694.jpg	healthy

Train_195.jpg	healthy
Train_198.jpg	healthy
Train_213.jpg	healthy
Train_380.jpg	healthy
Train_407.jpg	healthy
Train_43.jpg	healthy
Train_55.jpg	healthy
Train_678.jpg	healthy
Train_768.jpg	healthy
Train_774.jpg	healthy

Tabel 1. Label Data Daun Sehat

Image	Label
Train_132.jpg	rust
Train_156.jpg	rust
Train_157.jpg	rust
Train_212.jpg	rust
Train_285.jpg	rust
Train_3.jpg	rust
Train_31.jpg	rust
Train_318.jpg	rust
Train_345.jpg	rust
Train_347.jpg	rust
Train_410.jpg	rust
Train_440.jpg	rust
Train_441.jpg	rust
Train_485.jpg	rust
Train_497.jpg	rust
Train_508.jpg	rust
Train_71.jpg	rust
Train_81.jpg	rust
Train_82.jpg	rust

Tabel 2. Label Data Daun Berkarat

Image	Label
Train_1042.jpg	scab
Train_1075.jpg	scab
Train_1542.jpg	scab
Train_1543.jpg	scab
Train_1568.jpg	scab
Train_1622.jpg	scab
Train_1650.jpg	scab
Train_1652.jpg	scab
Train_1688.jpg	scab
Train_1717.jpg	scab
Train_1727.jpg	scab

Train_1809.jpg	scab
Train_186.jpg	scab
Train_382.jpg	scab
Train_538.jpg	scab
Train_576.jpg	scab
Train_680.jpg	scab
Train_709.jpg	scab
Train_795.jpg	scab

Tabel 3. Label Data Daun Keropeng

Setelah itu menghitung akurasi sebagai presentase dari jumlah prediksi yang benar dari total data menggunakan rumus Akurasi. Akurasi adalah metrik umum yang mengukur seberapa tepat model dalam mengklasifikasikan data. Rumusnya adalah:

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ Prediksi\ Benar}{Jumlah\ Total\ Data} \times 100\%$$

Dari hasil yang diberikan: Akurasi Testing=86.6667%

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem untuk mengklasifikasi penyakit daun apel menggunakan ekstraksi fitur warna RGB (merah, hijau dan biru). Dengan merancang sistem untuk mengenali dan menentukan penyakit pada daun apel berdasarkan fitur warna RGB menggunakan aplikasi Matlab 2024. Dengan metode yang telah dilalui dan menggunakan data daun apel yaitu *Healthy*, *Rust* dan *Scab* yang masing-masing data berisikan 20 gambar dengan total seluruhnya adalah 60 gambar dan ditentukan untuk tingkat akurasinya dengan metode pelebelan masing masing data dan mencapai hasil akhir dengan tingkat akurasi 86,6667% yang memiliki arti cukup akurat

### Saran

1. Penelitian ini mungkin bisa dikembangkan dengan menggunakan pendekatan CNN atau KNN agar bisa lebih akurat dengan menggunakan sistem.
2. Menambahkan jumlah dataset agar lebih teruji untuk akurasinya.

## DAFTAR REFERENSI

Abraham, R. I., Hidayat, D., & Darana, S.U, D. (2018). IDENTIFIKASI KUALITAS KESEGERAN SUSU SAPI MELALUI PENGOLAHAN CITRA DIGITAL BERDASARKAN METODE CONTENT-BASED IMAGE RETRIEVAL (CBIR)

DENGAN KLASIFIKASI DECISION TREE. *e-Proceeding of Engineering*, 2048.

- Azizah, Q. N., & Andreyestha. (2023). KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN APEL MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 242.
- Baskara, M. (2010). Pohon Apel itu masih (bisa) berbuah lebat. *Majalah Ilmiah Populer Bakosurtanal - Ekspedisi Geografi Indonesia.*, 78-82.
- Dotto, A. C., Dalmolin, R. S., Grunwald, S., & Caten, A. T. (2017). Two preprocessing techniques to reduce model covariables in soil property predictions by Vis-NIR spectroscopy. *Soil and Tillage Research*, 59-68.
- Dwi Septian, M. R., Paliwang, A. A., Cahyanti, M., & Swedia, E. R. (2020). PENYAKIT TANAMAN APEL DARI CITRA DAUN DENGAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK. *Sebatik*, 207-212.
- Ilhamy, R. S., & Sanjaya, U. P. (2023). Algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) untuk Klasifikasi Citra Buah Pisang dengan Ekstraksi Ciri Gray Level Co-Occurrence. *Jurnal Telematika*, 88.
- Indriani, N., Rainarli, E., & Dewi, K. E. (2017). Peringkasan dan Support Vector Machine pada Klasifikasi Dokumen. *JURNAL INFOTEL*, 416.
- Jiang, P., Chen, Y., & Bin, L. (2019). Real-Time Detection of Apple Leaf Diseases Using Deep Learning Approach Based on Improved Convolutional Neural Networks. *IEEE Access*, 59069–59080.
- Nurmasani, A., & Pristyanto, Y. (2021). LGORITME STACKING UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT JANTUNG PADA DATASET IMBALANCED CLASS. *Jurnal Pseudocode.*, 21.
- Ratnawati, L., & Sulistyaningrum, D. R. (2019). Penerapan Random Forest untuk Mengukur Tingkat Keparahan Penyakit pada Daun Apel. *JURNAL SAINS DAN SENI ITS*, 2337-3520.
- Saputra, K., & Perangin-Angin, M. I. (2018). at Berdasarkan Ekstraksi Fitur Morfologi Daun Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. *Jurnal Informatika*, 169-174.
- Xiong, W., & Li, Q. (2012). Chinese skin detection in different color spaces. *IEEE*, 1-5.
- Zainuddin, M., Sianturi, L. T., & Hondro, R. K. (2017). IMPLEMENTASI METODE ROBINSON OPERATOR 3 LEVEL UNTUK MENDETEKSI TEPI PADA CITRA DIGITAL. *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, 1-5.
- Zhengming, L., Tong, Z., & Jin, Z. (2010). Skin detection in color images. *Eng. Technol. ICCET*, 156.