

IDENTIFIKASI JENIS PENYAKIT DAUN TANAMAN JAGUNG MENGGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN BERBASIS BACKPROPAGATION

Riyan Putra Ramadhan^[1], Noveri Lysbetti Marpaung^[2]

^[1]Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika S1, ^[2]Dosen Teknik Informatika

Laboratorium Teknik Elektro Universitas Riau

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Kampus Bina Widya Km 12,5 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru 28293

ABSTRACT

The identification of corn plant leaves can be done manually using human eye vision because based on the physical characteristics of the corn leaves that are affected by the disease will undergo changes in the shape and color of the leaves. However, it has a weakness when the corn leaves will be identified in many quantities and each age has a different judgment of the colors seen. In general, for the identification of diseases that attack the leaves of corn plants is processed by utilizing Digital Image Processing consisting of four main parts, namely Image acquisition, Preprocessing, Extraction of color traits, and Classification. The picture of corn leaves is taken using the camera, with a total of 200 images of corn leaves that have been infected by the disease, training and testing data on the system. The feature extraction method used is a Color Moment as the extraction of color features to get the value Mean, Standard Deviation, and Skewness as the input data for neural network processes. The classification method on this system uses a Backpropagation-based Neural Network with Matlab R2018a. The result of identification of disease type leaves of corn plants are four: Bercak Leaves, Bulai Leaves, Hawar Leaves, and Karat Leaves. The system is able to detect the disease of corn plant leaves with an accuracy rate of 90% and error 10%.

Keyword : Image Processing, Preprocessing, Color Moment, Backpropagation, Matlab R2018a

1. PENDAHULUAN

Jagung merupakan tanaman pangan utama ketiga setelah padi dan terigu di dunia dan menempati posisi kedua setelah padi di Indonesia. Tanaman jagung tumbuh baik di daerah panas dan dingin dengan curah hujan dan irigasi yang cukup. Namun selama satu siklus hidupnya dari benih ke benih, setiap bagian jagung peka terhadap sejumlah penyakit terutama pada daun jagung, sehingga dapat menurunkan kuantitas dan kualitas hasil (Sudjadi M.S. 1998).

Identifikasi penyakit pada daun tanaman jagung dapat dilakukan secara manual dengan penglihatan mata manusia karena warna daun jagung akan berubah jika telah terkena penyakit pada daunnya (Syukur, M. 2013). Namun, untuk melakukan identifikasi warna daun jagung dengan indera penglihatan manusia memiliki kelemahan apabila tanaman yang harus diidentifikasi dalam jumlah banyak dan butuh waktu yang panjang. Ditambah lagi setiap orang memiliki penilaian yang berbeda-beda terhadap warna.

Identifikasi penyakit pada daun tanaman jagung dapat dilakukan secara manual dengan penglihatan mata manusia karena warna daun jagung akan berubah jika telah terkena penyakit pada daunnya. Namun, untuk melakukan identifikasi warna daun jagung dengan indera penglihatan manusia memiliki kelemahan apabila tanaman yang harus diidentifikasi dalam jumlah banyak dan butuh waktu yang panjang. Ditambah lagi setiap orang memiliki penilaian yang berbeda-beda terhadap warna.

Untuk mendukung proses identifikasi, Pengolahan Citra Digital akan dikombinasikan dengan Jaringan Saraf Tiruan sebagai metode pengambil keputusan dari objek yang telah diproses melalui Pengolahan Citra Digital. Jaringan Saraf Tiruan adalah salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Istilah buatan di sini digunakan karena jaringan saraf ini diimplementasikan dengan menggunakan komputer yang mampu

menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran (Mastur, I., & Hadi, L. (2005).

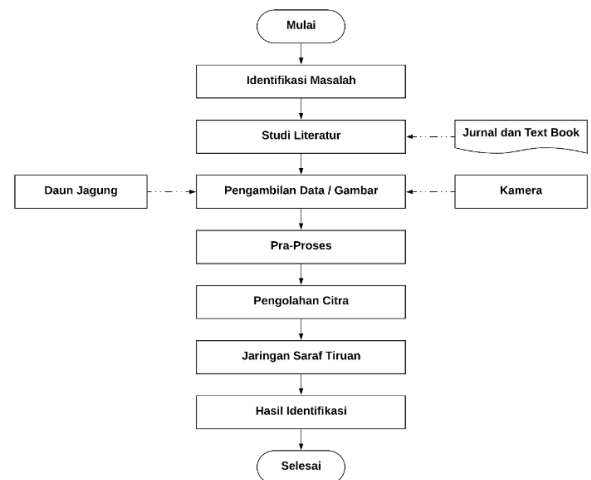
Penggunaan JST Metode *backpropagation* merupakan metode yang sangat efektif dalam menangani masalah pengenalan pola-pola kompleks. Metode ini merupakan jaringan saraf tiruan yang populer diantara beberapa metode jaringan saraf tiruan, karena model jaringan ini banyak digunakan untuk diaplikasikan pada kasus penyelesaian suatu masalah berkaitan dengan pengenalan pola, identifikasi, prediksi, dan sebagainya (Hermawan, Arief. 2006).

Dalam rangka mencoba mengatasi masalah tersebut maka penulis berinisiatif untuk membuat sebuah sistem yang memanfaatkan Teknologi *Digital Image Processing* (DIP) dengan menerapkan Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation* sebagai kaedah pengklasifikasiannya untuk mengelompokkan penyakit yang menyerang daun jagung dengan cara klasifikasi sistem ini berdasarkan data pembelajaran terbimbing yang terus dilakukan berulang-ulang sehingga pola yang dikeluarkan jaringan dapat memenuhi pola yang diinginkan. Sistem ini juga dapat membantu petani dengan mudah, mereka hanya perlu mengambil gambar daun yang terdapat tanda-tanda gejala penyakit secara langsung menggunakan kamera. Kemudian data *image* tersebut akan diolah di dalam sistem untuk melakukan pendeteksian jenis penyakit yang terdapat pada daun tanaman jagung.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Metodologi dan Perancangan Sistem

Adapun tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam perancangan sistem ini agar hasil yang dicapai tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditentukan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Alur Perancangan Identifikasi Jenis Penyakit Jagung

2.2. Studi Literatur

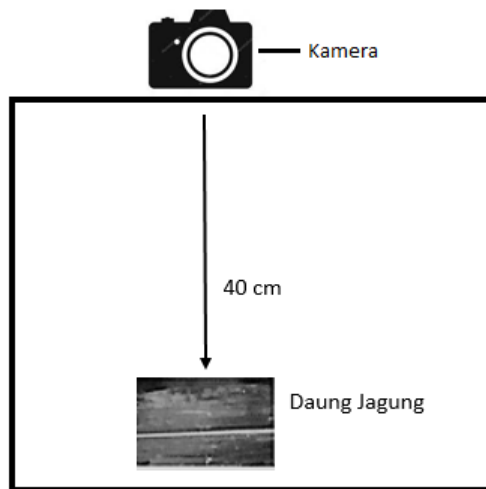
Studi literatur bertujuan untuk mendapatkan informasi dan merupakan langkah awal untuk menyelesaikan masalah. Studi literature adalah kajian yang berasal dari berbagai referensi atau sumber-sumber ilmiah lainnya seperti jurnal ilmiah, skripsi dan buku-buku yang terkait dengan penelitian. Studi literature yang dilakukan dalam penelitian ini mencari informasi tentang Penyakit Daun Jagung, Pengenlan Pola, Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*.

2.3. Pengambilan Data (Gambar)

Pada penelitian ini, penentuan penyakit tanaman jagung didasarkan pada bentuk warna daun yang terjangkit. Untuk itu diperlukan pola yang dikenali sebagai pola yang teridentifikasi penyakit, dimana untuk kondisi yang teridentifikasi penyakit ada kriteria empat jenis penyakit pada daun tanaman jagung sebagai acuan informasi untuk mengenali jenis penyakit daun jagung pada saat proses pengambilan data.

Pada proses pengambilan data yang dilakukan adalah mengambil data penyakit tanaman jagung, data diambil dari perkebunan petani tanaman jagung dengan mendeteksi penyakit yang ada pada tanaman jagung tersebut. Untuk pengambilan data gambar penyakit tersebut menggunakan kamera dan kotak akuisisi latar hitam dengan pencahayaan dari lampu, dengan jarak 40cm dari objek citra yang mau diambil. Berikut Gambar 2 merupakan gambar

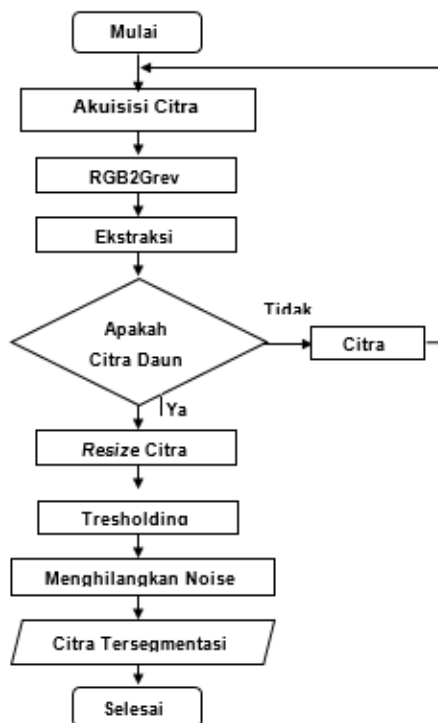
desain simulasi pengambilan data citra tanaman jagung.



Gambar 2 Simulasi pengambilan gambar menggunakan kamera dan kotak akuisisi

2.4. Pra-Proses

Pada tahap ini yang dilakukan adalah mengakuisisi citra, *resize* citra, merubah citra ke *grayscale*, citra biner, menghilangkan *noise*, dan citra tersegmentasi. Proses ini dapat dilihat pada Gambar 3.



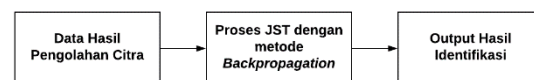
Gambar 3 Skema Pra-proses Citra

2.5. Pengolahan Citra

Setelah tahapan pre-proses dilakukan, maka selanjutnya akan dilakukan ekstraksi ciri citra tersebut. Ekstraksi yang akan dilakukan adalah ekstraksi fitur warna. Ekstraksi fitur warna dilakukan dengan metode *Color Moments*. Metode *Color Moments* handal terhadap perubahan ukuran (skala), karena metode ini berdasar pada fitur dominan dari distribusi probabilitas warna. *Color Moments* merupakan parameter yang tepat digunakan untuk menghasilkan *feature vector* yang dapat digunakan untuk kebutuhan klasifikasi dan efektif untuk analisis citra berbasis warna. Adapun nilai *output* dari *Color Moments* adalah *mean*, *standard deviation* dan *skewness*.

2.6. Jaringan Saraf Tiruan

Rancangan skema sederhana proses jaringan saraf tiruan untuk sistem identifikasi penyakit daun jagung dapat kita lihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Skema Proses Jaringan Saraf Tiruan

Data hasil pengolahan citra digital digunakan sebagai *input* pada jaringan saraf tiruan, adapun data *input* yang akan digunakan pada jaringan saraf tiruan adalah sebagai berikut :

1. *Mean*
2. *Standart Deviation*
3. *Skewness*

Selanjutnya setelah tahapan pengolahan citra dan standarisasi dilakukan didapat data *input* untuk jaringan saraf tiruan, maka data tersebut menjadi data *training* pada jaringan saraf tiruan untuk mendapatkan rentang nilai *output* dari masing-masing penyakit daun jagung tersebut.

Jaringan saraf tiruan yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Backpropagation*. Untuk identifikasi jenis penyakit daun tanaman jagung digunakan sembilan data yang merupakan hasil ekstraksi fitur *Color Moments* warna HSV yaitu : *Mean H*, *Mean S*, *Mean V*, Standar deviasi H, Standar deviasi S, Standar deviasi V, *Skewness H*, *Skewness S*, dan *Skewness V*.

Berikut target *output* identifikasi penyakit daun tanaman jagung yang dibandingkan dengan nilai *output* dari *Backpropagation* dapat dilihat pada Tabel 1.

Table 1 Target Output Identifikasi Penyakit Daun Tanaman Jagung

Jenis Penyakit Tanaman Jagung	Target dari nilai JST
Penyakit Bercak Daun	1
Penyakit Bulai Daun	2
Penyakit Hawan Daun	3
Penyakit Karat Daun	4

2.7. Pengujian Tingkat Akurasi dan Error

Akurasi adalah kedekatan hasil pengukuran atau rata-rata hasil pengukuran ke nilai yang sebenarnya. Tingkat keberhasilan sistem dihitung berdasarkan perbandingan jumlah jumlah klasifikasi yang sesuai terhadap seluruh data *input* prediksi penentuan jurusan yang diujikan. Semakin banyak data latih yang digunakan maka semakin tinggi tingkat akurasinya. Rumus akurasi adalah persamaan :

$$Akurasi = \left[\frac{\text{Jumlah data uji sesuai target}}{\text{Jumlah data uji}} \right] \times 100 \quad (1)$$

Pengujian tingkat *error* dilakukan dengan menghitung banyaknya data yang tidak sesuai dengan target. Semakin kecil nilai tingkat *error*, maka semakin tinggi nilai tingkat akurasinya. Rumus *error* adalah persamaan :

$$Error = \left[\frac{\text{Jumlah data uji tidak sesuai target}}{\text{Jumlah data uji}} \right] \times 100 \quad (2)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tampilan Output Penyakit Daun



Gambar 5 Tampilan Output Identifikasi Penyakit Bercak Daun

Gambar 5 merupakan tampilan hasil identifikasi penyakit bercak daun jagung yang sebelumnya

dilakukan proses *training* JST pada awal pelatihan data uji. Dan selanjutnya terdapat tombol *browse* untuk membuka data *input* gambar yang ingin diidentifikasi. Kemudian setelah data *input* gambar muncul pada *layer* citra asli, maka sistem secara otomatis akan bekerja menampilkan hasil pra-proses pengolahan citra. Lalu, menampilkan hasil identifikasi penyakit bercak daun jagung.

3.2. Pengujian Tingkat Akurasi dan Error

Akurasi merupakan kedekatan hasil pengukuran atau rata-rata hasil pengukuran ke nilai yang sebenarnya. Tingkat keberhasilan sistem dihitung berdasarkan perbandingan jumlah jumlah klasifikasi yang sesuai terhadap seluruh data *input* identifikasi penyakit daun jagung yang diujikan.

Berdasarkan hasil persen yang didapat dari pengujian data citra daun jagung yang telah diuji, maka berikut adalah hasil dari uji akurasi sistem sebagai berikut

$$Akurasi = \left[\frac{54}{60} \right] \times 100\% = 90\%$$

Pengujian tingkat *error* dilakukan dengan menghitung banyaknya data yang tidak sesuai dengan target. Semakin kecil nilai tingkat *error*, maka semakin tinggi nilai tingkat akurasinya. Berikut hasil *error* dari uji sistem sebagai berikut :

$$Error = \left[\frac{6}{60} \right] \times 100\% = 10\%$$

Dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil akurasi terbaik sebesar 90% dan *error* sebesar 10%.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai Identifikasi Jenis Penyakit Daun Tanaman Jagung Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Berbasis *Backpropagation* dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Jenis penyakit jagung yang dapat diidentifikasi dalam penelitian ini adalah penyakit bercak daun, bulai daun, hawar daun, karat daun.
2. Metode pengolahan citra digital dengan memanfaatkan metode *Color Moment* dan Jaringan Saraf Tiruan berbasis *Backpropagation* dapat diimplementasikan dalam rancangan sistem untuk identifikasi

jenis penyakit daun tanaman jagung. Karena, dalam penelitian ini sistem mampu melakukan identifikasi jenis penyakit daun tanaman jagung dengan akurasi 90%.

3. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, akurasi yang didapatkan menggunakan Metode JST *Backpropagation* dengan *epoch* 1000, *learning rate* 0.01, *goal* 0.01, *hidden layer* pertama 100 *neuron*, *hidden layer* kedua 5 *neuron* mencapai akurasi sebesar 90% dan *error* sebesar 10%.

DAFTAR PUSTAKA

- Hermawan, Arief. 2006. *Jaringan Saraf Tiruan*. Edisi Pertama. Yogyakarta : ANDI.
- Mastur, I., & Hadi, L. (2005). Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Untuk, *10*(3), 197–208.
- Sudjadi M.S. 1998. Penyakit jagung dan pengendaliannya. Dalam Subandi *et al.* (Eds.). Jagung. Puslitbangtan. Badan Litbang Pertanian, Bogor.
- Syukur, M., dkk. 2013. Jagung Manis, Cetakan Pertama. Jakarta : Penebar Swadaya. Hal. 82-86