

Penerapan Metode KNN Untuk Mendeteksi Hama dan Penyakit Pada Tanaman Mangga

Diterima:
10 Mei 2023

Revisi:
10 Juli 2023

Terbit:
1 Agustus 2023

^{1*} Ahmad Rizal Efendi, ²Intan Nur Farida, ³Made Ayu Dusea
Widya Dara

¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediri

Abstrak— Mangga merupakan tanaman yang banyak di tanam di Indonesia dikarenakan selain mudah ditanam, buah mangga juga mengandung banyak kandungan vitamin A, C, dan E serta kalsium, zat besi, folat, dan vitamin B6. Segala jenis tanaman pasti terdapat hama dan penyakit yang menyerang, tidak terkecuali pada tanaman mangga yang menyebabkan petani mangga mengalami kerugian karena tanamannya rusak atau gagal panen. Untuk membatasi potensi kerugian, sangat penting untuk mengidentifikasi hama dan penyakit pada pohon mangga sesegera mungkin. Oleh karena itu, peneliti membuat aplikasi yang bertujuan untuk memudahkan petani dalam mendeteksi hama dan penyakit mangga menggunakan metode KNN (K-Nearest Neighbor). K-Nearest Neighbor adalah metode pencarian kasus yang menggabungkan kasus baru dengan kasus lama berdasarkan pembocoran bobot dari sejumlah fitur yang ada. Pada evaluasi penelitian ini menunjukkan hasil yang optimal dengan akurasi 87,5% berdasarkan pengujian menggunakan 32 data aktual dari pakar.

Kata Kunci— Algoritma K-NN; Gejala; Hama dan Penyakit Mangga

Abstract— *Mango is a plant that is widely grown in Indonesia because apart from being easy to grow, mango fruit also contains lots of vitamins A, C, and E as well as calcium, iron, folate, and vitamin B6. All types of plants must have pests and diseases that attack, including mango plants which cause mango farmers to suffer losses because the plants are damaged or fail to harvest. In order to limit potential losses, it is very important to identify pests and diseases on mango trees as soon as possible. Therefore, researchers created an application that aims to make it easier for farmers to detect pests and diseases of mangoes using the KNN (K-Nearest Neighbor) method. K-Nearest Neighbor is a search method that combines new cases with old cases based on leaked weights from a number of existing features. In the evaluation of this study, it showed optimal results with an accuracy of 87.5% based on testing using 32 actual data from experts.*

Keywords— *K-NN Algorithm; Symptom; Mango Pests and Diseases*

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Ahmad Rizal Efendi,
Teknik Informatika,
Universitas Nusantara PGRI Kediri,
Email: ar9150213@gmail.com

I. PENDAHULUAN

Pohon mangga mudah dibudidayakan dan menghasilkan buah dengan berbagai rasa, menjadikannya tanaman yang sangat populer di Indonesia [1]. Karena memiliki kandungan serat yang tinggi dan sedikit kalori, buah mangga juga diduga mampu mencegah sejumlah penyakit berbahaya. Vitamin A, C, dan E semuanya ditemukan dalam mangga, bersama dengan kalsium, zat besi, folat, dan vitamin B6 [2].

Segala jenis tanaman pasti terdapat hama dan penyakit yang menyerang, tidak terkecuali pada tanaman mangga yang menyebabkan petani mangga mengalami kerugian karena tanamannya rusak atau gagal panen [3]. Serangan penyakit dan hama pada tanaman mangga dapat menyebabkan berkurangnya hasil pertanian sehingga merugikan petani dan menjadi masalah yang rumit bagi pemilik tanaman [4]. hama dan penyakit pada tanaman mangga yang menyerang dapat ditandai dari gejala-gejala serangan yang timbul [5]. Untuk membatasi potensi kerugian, sangat penting untuk mengidentifikasi hama dan penyakit pada pohon mangga sesegera mungkin.

Dari permasalahan diatas fungsi pakar sangat penting bagi petani mangga, akan tetapi jumlah ahli pakar tanaman di Indonesia sangat terbatas dibanding banyaknya petani yang mempunyai masalah dengan tanamannya [6]. Oleh karena itu, peneliti membuat aplikasi yang bertujuan untuk memudahkan petani dalam mendeteksi hama dan penyakit mangga menggunakan metode KNN (K-Nearest Neighbor). K-Nearest Neighbor adalah metode pencarian kasus yang menggabungkan kasus baru dengan kasus lama berdasarkan pembocoran bobot dari sejumlah fitur yang ada [7].

II. METODE

2.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan sebagai bahan penelitian didapat dari Dinas Pertanian Kabupaten Nganjuk. Data tersebut berupa hama dan penyakit pada tanaman mangga, gejala yang dialami ketika terserang hama dan penyakit, serta solusi penanganan dari masing-masing hama dan penyakit. Selain itu, menggunakan metode Studi literatur dengan cara membaca serta mempelajari buku dan jurnal terkait penelitian [8].

2.2 Algoritma KNN

Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) adalah metode klasifikasi terhadap obyek berdasarkan data latih dengan jarak yang terdekat [9]. Pengertian lain yaitu KNN (K-Nearest

Neighbor) merupakan suatu jenis metode yang digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan dengan mencari nilai K tetangga dengan jarak paling dekat atau mirip dalam suatu data dan dihitung menggunakan rumus jarak euclidean [10].

Rumus menghitung jarak euclidean adalah sebagai berikut :

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_{training}^i - y_{testing}^i)^2} \quad (1)$$

Keterangan :

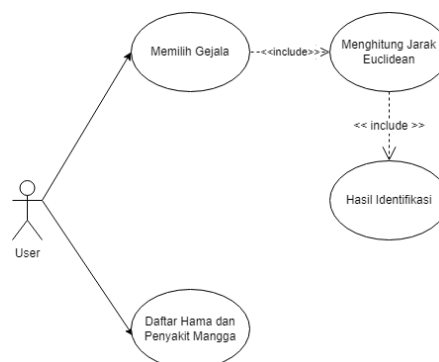
- $d(x, y)$ = jarak
- $x_{training}^i$ = data training
- $y_{testing}^i$ = data testing
- i = variabel data
- n = jarak dimensi

Euclidean Distance dikatakan baik jika data baru yang diinputkan oleh user memiliki jarak kecil dan memiliki kemiripan yang tinggi [11].

2.3 Perancangan Sistem

Sistem ini dirancang menggunakan diagram UML. UML bisa diartikan sebuah model perancangan sistem yang memiliki kelebihan dapat mempermudah developer sistem dalam merancang sistem yang akan dibuat karena sifatnya yang berorientasikan pada objek [12]. Berikut merupakan desain UML pada sistem :

1. Use Case Diagram

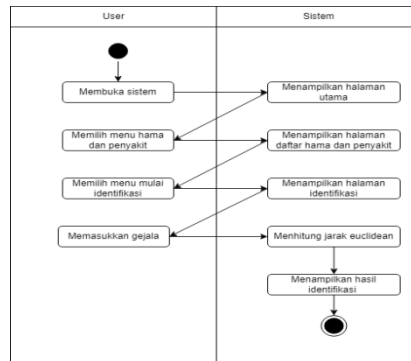


Gambar 2. 1 Use Case Diagram

Use case diagram adalah diagram yang menggambarkan semua kasus (case) yang akan ditangani oleh sistem beserta aktor atau pelakunya [13]. Use case diagram menggambarkan sebuah hubungan antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat [14]. Pada gambar 2.1 mengilustrasikan user dapat melakukan identifikasi hama dan penyakit pada tanaman

mangga dengan memilih gejala yang disediakan oleh sistem. User juga dapat melihat informasi mengenai hama dan penyakit apa saja yang ada pada sistem.

2. Activity Diagram



Gambar 2. 2 Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan alur aktivitas secara langkah demi langkah dalam sebuah sistem yang akan dibangun [15]. Gambar 2.2 menjelaskan hubungan aktivitas yang dilakukan antara pengguna dengan sistem. Pengguna dapat melihat hasil identifikasi setelah sistem melakukan perhitungan dengan metode KNN.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil implementasi tampilan halaman sistem pada penerapan metode KNN untuk mendeteksi hama dan penyakit tanaman mangga adalah sebagai berikut :

1. Hasil Implementasi Sistem

a. Halaman Utama



Gambar 3. 1 Halaman Utama

Gambar 3.1 adalah halaman utama pada sistem. Setelah login pengguna akan masuk ke halaman utama sistem. Pada halaman ini terdapat definisi tanaman mangga dan menu untuk membuka beberapa halaman salah satunya yaitu halaman identifikasi,

b. Halaman Identifikasi

IDENTIFIKASI HAMA DAN PENYAKIT
TANAMAN MANGGA

Pilih Gejala

Daun terdapat larva
 Ya
 Tidak

Daun menjadi berkerut atau menggulung
 Ya
 Tidak

Daun terdapat bintik hitam
 Ya
 Tidak

Daun menjadi kering
 Ya
 Tidak

Gambar 3. 2 Halaman Identifikasi

Pada halaman identifikasi pengguna dapat melakukan identifikasi dengan memilih gejala yang telah disediakan di halaman ini. Setelah memilih gejala, pilih tombol mulai identifikasi untuk mengetahui hama atau penyakit yang terdeteksi.

c. Halaman Hasil Identifikasi

Nama Hama/Penyakit	Jenis	Jarak euclidean	Solusi
Bintil daun mangga	Penyakit	1	1. Penyemprotan menggunakan insektisida kontak maupun sistemik di bagian daun 2. Melakukan pendangiran tanah pada bagian bawah tajuk untuk mengurangi terbentuknya pupa.

AKURASI SISTEM

Jumlah data uji = 32
Jumlah data yang teridentifikasi dengan benar = 28
Akurasi = 87.5%

Gambar 3. 3 Halaman Hasil Identifikasi

Halaman hasil identifikasi menampilkan hasil perhitungan metode KNN dengan menghitung jarak euclidean terdekat pada gejala yang diinputkan oleh pengguna. Selain hasil identifikasi, juga terdapat akurasi sistem yang didapat dari hasil membandingkan data testing dari pakar dengan hasil keluaran sistem.

2. Proses perhitungan Dan Pengujian Sistem

a. Proses Perhitungan sistem

Data yang digunakan pada proses perhitungan terdiri dari 30 data latih. Kemudian data gejala yang dimasukkan pengguna dihitung jarak euclidean-nya dari masing-masing data training, sehingga dicontohkan hasil perhitungan 10 data latih sebagai berikut :

MENGHITUNG JARAK EUCLIDEAN DARI DATA LATIH			
Id Training	Nama Penyakit	Gejala	Jarak Euclidean
1	Wereng mangga	0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0	2.2360679774998
2	Lalat buah	1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0	0
3	Lalat buah	1,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0	1
4	Lalat buah	0,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0	1
5	Ulat perusak daun	0,0,0,0,1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0	2.2360679774998
6	Ulat penggorok buah	1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0	1
7	Penggerek buah	1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0	1.7320508075689
8	Penggerek cabang/batang	0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0	2.6457513110646
9	Penggerek cabang/batang	0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0	2.4494897427832
10	Penggerek cabang/batang	0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0	2.4494897427832

Gambar 3. 4 Hasil Perhitungan Jarak

Setelah diketahui jarak semua data, kemudian sistem akan mengurutkan jarak mulai dari yang terkecil, seperti pada gambar 3.5 berikut :

HASIL URUTAN JARAK EUCLIDEAN			
Urutan	Nama Penyakit	Gejala	Jarak Euclidean
1	Lalat buah	1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0	0
2	Lalat buah	0,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0	1
3	Lalat buah	1,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0	1
4	Ulat penggorok buah	1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0	1
5	Penggerek buah	1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0	1.7320508075689
6	Kudis buah	0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,1	2.2360679774998
7	Kudis buah	0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1	2.2360679774998
8	Emban jagaga	0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0	2.2360679774998
9	Penyakit kulit	0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0	2.2360679774998
10	Antraknosa	0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,0	2.2360679774998

Gambar 3. 5 Hasil Mengurutkan Jarak

Setelah diurutkan kemudian sistem akan mengambil jarak terdekat sejumlah nilai K yaitu 3 data, seperti pada gambar 3.6 berikut :

MENGAMBIL 3 JARAK EUCLIDEAN TERDEKAT	
Nama Hama/ Penyakit	Jarak euclidean
Lalat buah	0
Lalat buah	1
Lalat buah	1

Gambar 3. 6 Hasil Mengambil 3 Jarak Terdekat

Dari 3 data dengan jarak terdekat, jika label hama/penyakit lebih dari satu, maka akan diambil data yang paling banyak sebagai hasil dari proses perhitungan serta terdapat solusi penanganan dari hama/penyakit yang terdeteksi.

HASIL IDENTIFIKASI			
Nama Hama/ Penyakit	Jenis	Jarak euclidean	Solusi
Lalat buah	Hama	0	1. Membuang buah yang sudah rusak terinfeksi 2. Menyemprotkan insektisida TALSTAR 25 EC atau DECIS pada buah yang masih muda 3. Menggunakan perangkap metyleugenol

Gambar 3. 7 Hasil perhitungan

b. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan membandingkan hasil deteksi sistem dengan data uji dari pakar sebanyak 32 data. Dari 32 data uji didapatkan 28 data yang benar terdeteksi oleh sistem. Sehingga dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{\text{Jumlah data benar}}{\text{jumlah data uji}} \times 100 \quad (1)$$

$$Akurasi = \frac{28}{32} \times 100\% = 87,5\% \quad (2)$$

Dari hasil perhitungan diatas menunjukkan bahwa akurasi sistem menggunakan metode KNN adalah sebesar 87,5%.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi penerapan metode KNN untuk mendeteksi hama dan penyakit pada tanaman mangga memberikan hasil yang cukup optimal. Metode ini dapat mengklasifikasikan data yang diinputkan pengguna berdasarkan data latih yang ada pada sistem. Dari hasil membandingkan pengujian menggunakan sampel sebanyak 32 data aktual dari pakar dengan hasil keluaran sistem, didapatkan nilai akurasi sebesar 87,5 %. Meskipun demikian, perlu diperhatikan pengaturan parameter yang optimal untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Z. Efendi, "Sistem Pakar Identifikasi Hama dan Penyakit Buah Mangga Menggunakan Metode Inferensi Forward Chaining Berbasis Web," *Journal of information and Technology*, vol. 5, no. 2, 2017, doi: <https://doi.org/10.32664/j-intech>.
- [2] D. R. D. Putri and M. R. Fahlevi, "Identifikasi Hama Dan Penyakit Buah Mangga Menggunakan Metode Dempster Shafer," *INOSYS (INFORMATION SYSTEM) JOURNAL*, vol. 05, pp. 185–195, 2022, doi: <http://dx.doi.org/10.22303/infosys.6.2.2022.185-195>.
- [3] A. Setiawan and S. Wibisono, "CASE BASED REASONING UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT DAN HAMA PADA TANAMAN MANGGA MENGGUNAKAN ALGORITMA SIMILARITAS SORGENFREI," *Jurnal DINAMIK*, vol. 23, no. 1, pp. 1–10, 2018, doi: <https://doi.org/10.35315/dinamik.v23i1.7172>.
- [4] P. Sagala, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT DAN HAMA PADA TANAMAN MANGGA BERRBASIS WEB," *Jurnal Informasi*, vol. 9, no. 2, 2017.

- [5] D. Surya Pradana and B. Rahayudi, "Sistem Pakar Pendeteksi Hama dan Penyakit Tanaman Mangga Menggunakan Metode Iterative Dichotomiser Tree (ID3)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 7, pp. 2713–2720, 2018, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [6] Sulaiman, Nurhayati, and J. N. Sitompul, "SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN MANGGA ARUMANIS DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR," *Jurnal Teknisi*, vol. 1, no. 2, pp. 61–71, 2021, doi: <https://doi.org/10.54314/teknisi.v1i2.660>.
- [7] S. Andriani, O. Krianto Sulaiman, and T. Haramaini, "PENERAPAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR PADA SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN JAGUNG," *Jurnal Deli Sains Informatika*, vol. 1, no. 1, 2022.
- [8] S. Taliki, J. Nur, and I. Colanus Rally Drajana, "Aplikasi Diagnosa Penyakit Tanaman Cabai Merah menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor," *TECNOSCIENZA*, vol. 6, no. 2, pp. 362–373, 2022, doi: <https://doi.org/10.51158/tecnosciencia.v6i2.712>.
- [9] A. Yhurinda, P. Putri, A. Sodik, I. T. Adhi, and T. Suarabaya, "Identifikasi Penyakit Tanaman Kopi Arabika dengan Metode K-Nearest Neighbor (K-NN)," *Seminar nasional dan teknologi terapan*, vol. 7, pp. 759–764, 2019.
- [10] Z. Panjaitan, W. Rista Maya, C. D. Siahaan, and S. Triguna Dharma, "APLIKASI SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA LEBIH DINI PENYAKIT KOLERA PADA ANAK MENGGUNAKAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR (KNN)," *Journal of Science and Social Research*, vol. 5, no. 2, pp. 220–229, 2022, doi: <https://doi.org/10.54314/jssr.v5i2.878>.
- [11] A. Yudhana and dan Agus Jaka Sri Hartanta, "ALGORITMA K-NN DENGAN EUCLIDEAN DISTANCE UNTUK PREDIKSI HASIL PENGGERGAJIAN KAYU SENGON," *TRANSMISI*, vol. 22, no. 4, 2020, doi: [10.14710/transmisi.22.4.107-141](https://doi.org/10.14710/transmisi.22.4.107-141).
- [12] M. T. Prihandoyo, "Unified Modeling Language (UML) Model Untuk Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web," *Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, vol. 3, no. 1, pp. 126–129, 2018, doi: <http://dx.doi.org/10.30591/jpit.v3i1.765>.
- [13] D. Susanti, "PERANCANGAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN MANGGA DENGAN ALGORITMA DEPTH FIRST SEARCH BERBASIS MOBILE," in *PROSIDING SINTAK*, 2017, pp. 24–32.
- [14] S. Alim and P. Puji Lestari, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN KAKAO MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR PADA KELOMPOK

TANI PT OLAM INDONESIA (COCOA) CABANG LAMPUNG,” JDMSI, vol. 1, no. 4, pp. 26–31, 2020, doi: <https://doi.org/10.33365/jdmsi.v1i1.798>.

- [15] M. Arifin and W. Eka Yulia Retnani, “Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Tembakau,” SAINSTEK, vol. 5, no. 1, pp. 21–28, 2017, doi: <https://doi.org/10.19184/bst.v5i1.5370>.