

Sistem Pendukung Keputusan Diagnosis Penyakit Tanaman Kacang Tanah Berbasis K-Nearest Neighbors

Husain T^{1*}, Herlinda², Santi³, Kasmawaru⁴, Ahmad⁵, Nurdiansah⁶

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Dipa Makassar

^{1,3}Program Studi Magister Informatika, ^{2,4,5,6}Program Studi Teknik Informatika

e-mail: email: ^{1}husain@undipa.ac.id, ²herlinda@undipa.ac.id, ³santi@undipa.ac.id,

⁴kasmawaru@undipa.ac.id, ⁵ahmadjabbareng@gmail.com, ⁶nurdiansah@undipa.ac.id
Universitas Dipa Makassar, Sulawesi Selatan

Abstract

This study aims to develop a web-based decision support system for detecting diseases in peanut plants using the K-Nearest Neighbor (KNN) algorithm. The research was conducted in Tolo Village, Kelara District, Jeneponto Regency, an area with significant peanut cultivation activity. The system is designed to assist farmers in identifying plant diseases independently based on observed symptoms. The dataset consists of 50 samples, including 40 training data and 10 testing data. The classification process applies the KNN algorithm with $k = 3$, selected based on experimental evaluation. The results show that the system achieves an accuracy of 90%, with satisfactory precision, recall, and F1-score values, indicating good classification performance. The implementation of this system enables faster and more efficient disease diagnosis, reducing the risk of incorrect pesticide use and improving treatment effectiveness. Therefore, the proposed system has the potential to support better decision-making and enhance agricultural productivity, particularly in peanut farming.

Keywords : KNN, Peanut Disease, Decision Support System, Prediction, Web Application

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis web dalam mendeteksi penyakit tanaman kacang tanah menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN). Penelitian dilakukan di Kelurahan Tolo, Kecamatan Kelara, Kabupaten Jeneponto, sebagai salah satu wilayah dengan aktivitas budidaya kacang tanah yang cukup tinggi. Sistem dirancang untuk membantu petani dalam mengidentifikasi penyakit secara mandiri berdasarkan gejala yang diamati. Dataset yang digunakan terdiri dari 50 data, yaitu 40 data latih dan 10 data uji. Proses klasifikasi dilakukan menggunakan algoritma KNN dengan parameter $k = 3$ yang dipilih berdasarkan hasil pengujian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mencapai tingkat akurasi sebesar 90%, dengan nilai *precision*, *recall*, dan *F1-score* yang menunjukkan kinerja klasifikasi yang baik. Implementasi sistem ini memungkinkan proses diagnosis penyakit dilakukan secara lebih cepat dan efisien, sehingga dapat mengurangi kesalahan dalam penggunaan pestisida serta meningkatkan efektivitas penanganan tanaman. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan berpotensi mendukung peningkatan produktivitas pertanian, khususnya pada budidaya kacang tanah di wilayah penelitian.

Kata Kunci : KNN, Penyakit Tanaman, Prediksi, Aplikasi Web, Kacang Tanah

1. PENDAHULUAN

Kacang tanah (*Arachis hypogaea*) merupakan salah satu komoditas pangan strategis yang banyak dibudidayakan di Indonesia, termasuk di Desa Tolo, Jeneponto. Sebagai sumber protein nabati, kacang tanah memiliki nilai ekonomi tinggi dan berperan dalam mendukung ketahanan pangan nasional (Silvia et al., 2023). Selain dikonsumsi langsung, kacang tanah juga dimanfaatkan sebagai bahan baku industri serta komoditas ekspor. Meskipun demikian, produktivitas kacang tanah di tingkat petani masih bersifat fluktuatif, terutama akibat serangan penyakit tanaman yang berdampak pada penurunan kualitas dan kuantitas hasil panen.

Penyakit tanaman kacang tanah seperti *Cercospora* (bercak daun), *Sclerotium* (busuk batang), *bacterial wilt* (layu bakteri), dan virus dapat menyerang pada berbagai fase

pertumbuhan. Faktor lingkungan seperti kelembapan, cuaca, kualitas benih, dan kondisi tanah turut memengaruhi tingkat serangan penyakit. Selama ini, identifikasi penyakit masih dilakukan secara manual melalui pengamatan visual oleh petani, yang sering kali tidak akurat. Kesamaan gejala antarpengakit, seperti bercak daun atau daun menguning, menyebabkan kesalahan diagnosis yang berdampak pada penggunaan pestisida yang tidak tepat serta meningkatnya kerugian ekonomi (Ardimansyah, A et al., 2024).

Pemanfaatan teknologi informasi, khususnya sistem pendukung keputusan (*Decision Support System/DSS*) berbasis *machine learning*, menjadi solusi potensial untuk meningkatkan akurasi diagnosis penyakit tanaman. Salah satu metode yang banyak digunakan adalah algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN), yang bekerja dengan membandingkan kedekatan data berdasarkan jarak, seperti *Euclidean distance*. KNN dikenal sederhana, tidak memerlukan proses pelatihan yang kompleks, dan efektif untuk dataset berukuran kecil (Jaya et al., 2020; Khoirudin, 2023; Ali Mahendra, A et al., 2023). Berbagai penelitian telah menunjukkan keberhasilan KNN dalam klasifikasi, baik di bidang pertanian maupun bidang lain seperti Interaksi netizen dan kesehatan (Hidayat & Laluma, 2022; Anam et al., 2021; Chen, L et al., 2021).

Namun demikian, penelitian-penelitian sebelumnya masih memiliki beberapa keterbatasan. Sebagian besar studi hanya berfokus pada pengujian algoritma dalam lingkungan laboratorium atau menggunakan dataset terbatas tanpa implementasi langsung di lapangan (Husain et al., 2019). Selain itu, banyak sistem yang dikembangkan belum dirancang dalam bentuk aplikasi yang mudah diakses oleh petani, sehingga belum memberikan dampak nyata bagi pengguna akhir. Kurangnya integrasi antara sistem klasifikasi dengan kebutuhan praktis petani, seperti kemudahan penggunaan dan aksesibilitas berbasis web, menjadi celah penelitian yang belum banyak dieksplorasi (Budiarti, D et al., 2025; Lestari et al., 2021).

Berdasarkan gap tersebut, penelitian ini menawarkan kebaruan (*novelty*) dengan mengembangkan sistem prediksi penyakit tanaman kacang tanah berbasis algoritma KNN yang diimplementasikan langsung dalam platform web dan dirancang khusus untuk kondisi lokal Desa Tolo. Sistem ini tidak hanya berfokus pada akurasi klasifikasi, tetapi juga pada aspek *usability* dan aksesibilitas bagi petani yang tidak memiliki latar belakang teknis. Selain itu, penelitian ini memanfaatkan data gejala yang kontekstual dengan kondisi lapangan serta menyediakan mekanisme penyimpanan data yang berkelanjutan untuk mendukung analisis tren penyakit di masa mendatang.

Dengan demikian, penelitian ini memiliki urgensi tinggi karena tidak hanya memberikan solusi teknis dalam bentuk sistem klasifikasi penyakit, tetapi juga berkontribusi secara sosial dan ekonomi bagi masyarakat petani. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu meningkatkan kecepatan dan ketepatan diagnosis penyakit, mengurangi penggunaan pestisida yang tidak tepat, serta meningkatkan produktivitas pertanian. Lebih jauh, penelitian ini juga berpotensi menjadi model implementasi teknologi *machine learning* sederhana di wilayah pedesaan dengan keterbatasan infrastruktur, serta menjadi referensi bagi pengembangan sistem serupa pada komoditas pertanian lainnya (Husain et al., 2025).

2. METODE

Penelitian ini mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis web dengan memanfaatkan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk mengklasifikasikan penyakit tanaman kacang tanah. Metode KNN dipilih karena kesederhanaannya, kemudahan implementasi, serta kemampuannya dalam menangani dataset berukuran kecil dengan performa yang cukup baik. Secara teknis, KNN bekerja dengan menghitung jarak antara data uji dan seluruh data pelatihan, kemudian menentukan kelas berdasarkan mayoritas label dari sejumlah tetangga terdekat (An, Y., Xu, M., & Shen, C. 2019).

Sebelum proses klasifikasi dilakukan, data gejala terlebih dahulu melalui tahap pra-pemrosesan berupa normalisasi menggunakan metode *min-max normalization*. Proses ini

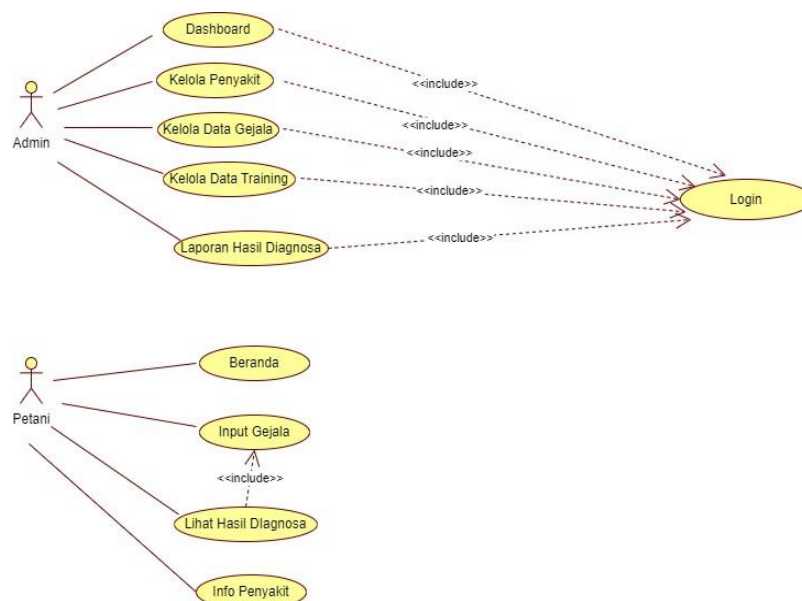
bertujuan untuk menyamakan skala antar atribut sehingga tidak terjadi dominasi nilai tertentu dalam perhitungan jarak. Hal ini penting karena setiap gejala memiliki rentang nilai yang sama (0–9), namun tetap diperlukan normalisasi untuk menjaga konsistensi perhitungan dan meningkatkan akurasi model (Ma, C., & Chi, Y. 2022; Kurniadi, D., Nuraeni, F., & Hazar, A. F. 2024).

Perhitungan kedekatan antar data dilakukan menggunakan *Euclidean distance*. Pemilihan metode ini didasarkan pada kesesuaiannya dalam mengukur jarak pada data numerik dalam merepresentasikan kedekatan geometris antar titik dalam ruang multidimensi. Selain itu, Euclidean distance merupakan metode yang paling umum digunakan dalam KNN karena sederhana dan efisien secara komputasi (Rismawan, T aet al., 2008).

Untuk menentukan nilai parameter k yang optimal, dilakukan pengujian dengan beberapa variasi nilai k , yaitu $k = 1, 3, 5$, dan 7 . Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai $k = 3$ memberikan keseimbangan terbaik antara bias dan variansi, serta menghasilkan akurasi yang paling stabil dibandingkan nilai k lainnya (Ayuning Tyas, F et al., 2024). Nilai k yang terlalu kecil cenderung sensitif terhadap noise, sedangkan nilai k yang terlalu besar dapat mengurangi ketajaman klasifikasi, nilai $k = 3$ lebih tepat digunakan pada jumlah dataset kecil, berdasarkan temuan penelitian sebelumnya, maka pada penelitian ini digunakan nilai $k = 3$.

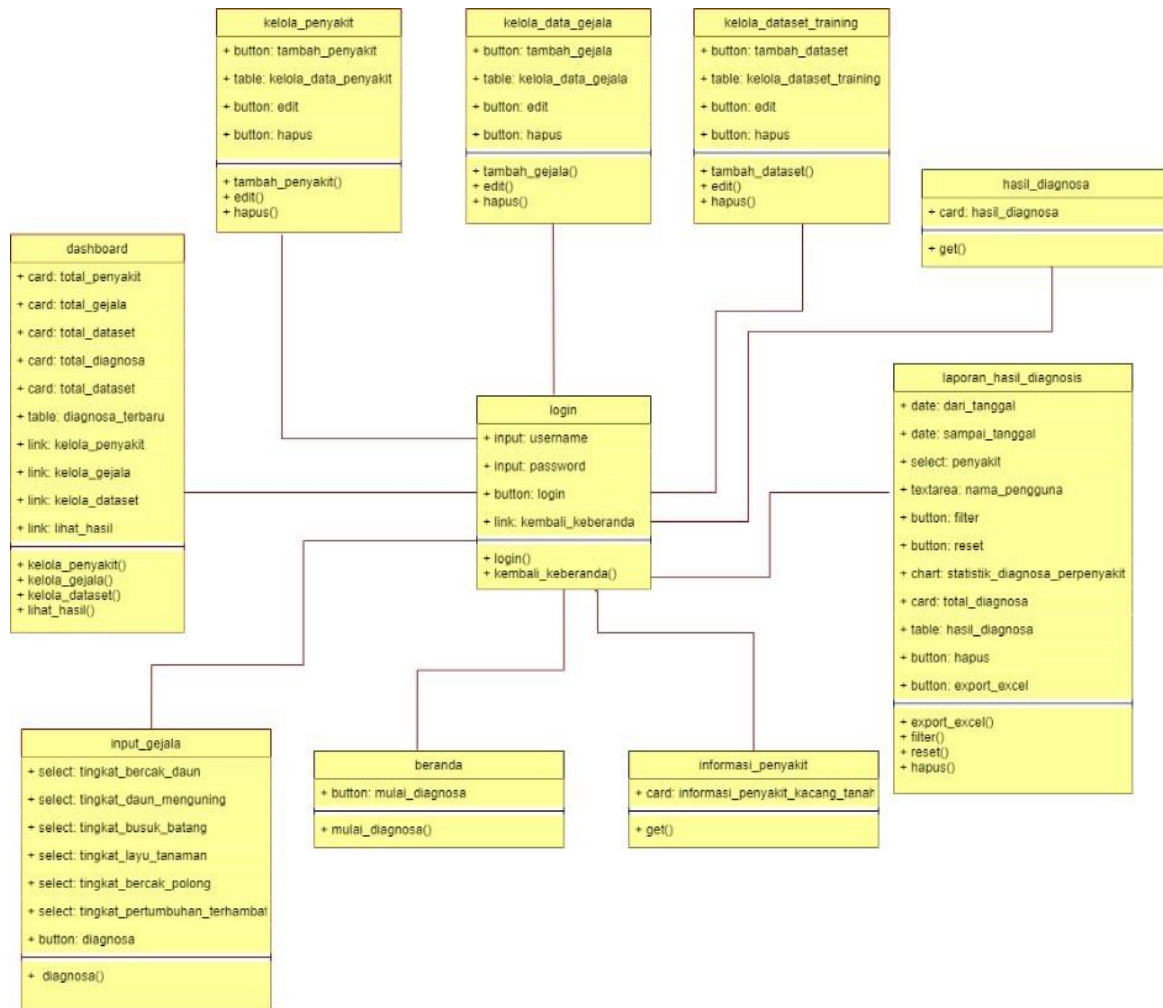
Dataset yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 50 data, yang terdiri atas 40 data pelatihan dan 10 data pengujian. Meskipun jumlah data relatif terbatas, dataset telah disusun berdasarkan hasil observasi lapangan, wawancara dengan petani dan penyuluh pertanian, serta referensi ilmiah yang relevan. Namun demikian, ukuran dataset yang kecil menjadi salah satu keterbatasan penelitian ini, sehingga hasil yang diperoleh belum dapat digeneralisasi secara luas. Oleh karena itu, pada penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan dataset yang lebih besar dan lebih beragam guna meningkatkan akurasi serta keandalan sistem.

Aplikasi dirancang menggunakan PHP dan MySQL serta dimodelkan menggunakan UML. Keunggulan penelitian ini terletak pada penerapan sistem yang disesuaikan dengan kondisi lokal Desa Tolosehingga dapat digunakan langsung oleh petani. Selain memberikan hasil diagnosis, sistem juga menyimpan data gejala dan riwayat penyakit untuk mendukung pengambilan keputusan dan pemantauan penyakit tanaman di masa mendatang. Visual Studio Code digunakan sebagai integrated development environment (IDE), sedangkan Google Chrome sebagai peramban untuk menguji tampilan antarmuka sistem.



Gambar 1. *Diagram Use Case* sistem prediksi penyakit kacang tanah.

Pada gambar 1 di atas, menggambarkan interaksi antara dua pengguna aplikasi, yaitu admin dan petani. Admin memiliki akses ke fitur manajemen data, termasuk mengelola informasi penyakit, data gejala, dan data training untuk algoritma *K-Nearest Neighbors* (KNN), serta melihat laporan hasil diagnosa. Semua fungsi yang diakses oleh admin pada proses *login*, merupakan langkah awal untuk keamanan sistem. Petani sebagai pengguna akhir memiliki akses ke fitur-fitur yang dirancang untuk mempermudah diagnosa penyakit tanaman.



Gambar 2. Diagram Kelas Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi. Selain itu, evaluasi performa klasifikasi dilakukan menggunakan *confusion matrix*, di mana dihitung nilai akurasi, *precision*, *recall*, dan *F1-score*. Analisis ini bertujuan untuk mengukur efektivitas sistem dalam mengklasifikasikan gejala penyakit berdasarkan data input pengguna. Sistem juga diuji terhadap kemudahan penggunaan dan waktu respon untuk mengetahui kelayakan implementasinya di lapangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem prediksi penyakit tanaman kacang tanah berhasil dibangun dan diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web. Sistem ini memungkinkan pengguna, khususnya petani, untuk memasukkan data gejala yang diamati secara mandiri dan memperoleh hasil prediksi penyakit secara cepat. *Input* dilakukan dalam bentuk isian skala 0–9 pada masing-masing atribut gejala. Sistem kemudian menghitung jarak *Euclidean* dari *input*

terhadap seluruh data pelatihan dan menentukan kelas berdasarkan tiga tetangga terdekat ($k = 3$).

Tabel 1. Matriks Jarak

Data test	3 Tetangga Terdekat	Hasil Prediksi	Status
Test 1	2.2361	<i>Cercospora</i>	✓
	2.2361		
	2.4495		
Test 2	4.000	<i>Cercospora</i>	✓
	4.1231		
	5.4772		
Test 3	0	<i>Sclerotium</i>	✓
	1.0000		
	2.2361		
Test 4	0	<i>Sclerotium</i>	✓
	1.0000		
	2.0000		
Test 5	0	Sehat	✓
	2.4495		
	2.4495		
Test 6	0	Virus	✓
	2.0000		
	2.2361		
Test 7	0	Sehat	✓
	0		
	0		
Test 8	2.2361	<i>Cercospora</i>	✓
	2.4495		
	2.4495		
Test 9	0	Virus	✗
	1.0000		
	1.0000		
Test 10	0	<i>Bacterial Wilt</i>	✓
	0		
	0		

Tabel 1 menunjukkan hasil penentuan tiga tetangga terdekat dengan menghitung jarak Euclidean antara satu data uji terhadap seluruh data latih menggunakan metode *K-Nearest Neighbor (KNN)*. Setelah seluruh jarak dihitung, nilai tersebut diurutkan dari yang terkecil hingga terbesar, kemudian dipilih tiga jarak terdekat beserta label kelasnya. Sebagai contoh pada data uji pertama, diperoleh tiga nilai jarak terdekat yaitu 2.2361, 2.2361, dan 2.4495, yang seluruhnya memiliki label kelas *Cercospora*. Oleh karena itu, berdasarkan mayoritas kelas tetangga terdekat, data uji tersebut diklasifikasikan sebagai *Cercospora*.

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas 40 data pelatihan dan 10 data pengujian. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa dari 10 data uji, sebanyak 9 data berhasil diklasifikasikan dengan benar dan 1 data mengalami kesalahan klasifikasi. Berdasarkan confusion matrix, sistem menghasilkan tingkat akurasi sebesar 90%, dengan nilai precision rata-rata sebesar 90% dan recall sebesar 96%. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menerapkan algoritma KNN pada bidang pertanian, seperti klasifikasi penjualan pupuk dan pemetaan kriminalitas yang juga menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi (Syahputra Tanjung & Nababan, 2024; Zhang, S. 2020). Selain itu, nilai F1-score yang diperoleh menunjukkan performa klasifikasi yang baik. Precision tertinggi dicapai pada kelas *Sclerotium*

dan *Sehat* sebesar 100%, sedangkan precision terendah terdapat pada kelas *Virus* sebesar 50%, yang disebabkan oleh adanya satu kesalahan dalam proses klasifikasi.

Tabel 2. *Confusion Matrix*

Prediksi	<i>Sclerotium</i>	<i>Cercospora</i>	<i>Virus</i>	<i>Sehat</i>	<i>Bacterial Wilt</i>	Total Prdiksi
<i>Sclerotium</i>	2 (TP)	0 (FN)	0 (FN)	0 (FN)	0 (FN)	2
<i>Cercospora</i>	0 (FN)	4 (TP)	0 (FN)	0 (FN)	0 (FN)	4
<i>Virus</i>	0 (FN)	0 (FN)	1(TP)	0 (FN)	0 (FN)	1
<i>Sehat</i>	0 (FN)	0 (FN)	0 (FN)	2 (TP)	0 (FN)	2
<i>Bacterial Wilt</i>	0 (FN)	0 (FN)	0 (FN)	0 (FN)	1(TP)	1
Total Prediksi	2	4	1	2	1	10

Ket:

TP (*True Positive*) : Prediksi benar untuk suatu kelas

FN (*False Negative*) : Prediksi salah

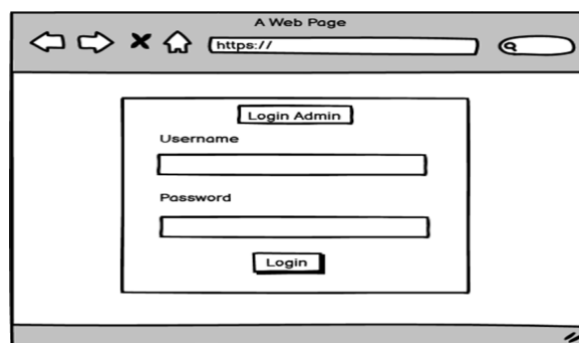
FP (*False Positive*) : Tidak ada dalam tabel ini karena tidak ada prediksi yang salah

Tabel 3. Hasil Akurasi

Kelas	Precision	Recall	F1-score
<i>Sclerotium</i>	100%	100%	100%
<i>Cercospora</i>	100%	80%	89%
<i>Virus</i>	50%	100%	67%
<i>Sehat</i>	100%	100%	100%
<i>Bacterial Wilt</i>	100%	100%	100%

Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa kesalahan klasifikasi umumnya terjadi ketika data gejala yang diinput memiliki kemiripan dengan lebih dari satu kelas penyakit. Dalam kondisi tersebut, sistem cenderung menetapkan kelas berdasarkan mayoritas label dari tetangga terdekat. Temuan ini mengindikasikan bahwa diperlukan penambahan atribut yang lebih spesifik atau penggabungan dengan metode lain, seperti pengolahan citra daun, untuk mengurangi tingkat ambiguitas dalam proses klasifikasi.

Pengujian terhadap fungsi utama sistem yang dilakukan menunjukkan bahwa seluruh fitur telah berjalan sesuai dengan yang dirancang. Fitur-fitur seperti pengelolaan data gejala, proses input dan pengujian data uji, serta penyajian hasil diagnosis dapat diakses dan digunakan dengan baik. Selain itu, desain antarmuka yang bersifat *user-friendly* memberikan kemudahan bagi petani, khususnya yang memiliki keterbatasan dalam penggunaan teknologi, untuk mengoperasikan sistem secara mandiri Uddin, S., Haque, I., Lu, H., Moni, M. A., & Gide, E. (2022).



Gambar 3. Tampilan antarmuka *login* untuk admin

Gambar 4. Hasil prediksi penyakit yang ditampilkan kepada pengguna

Selain itu, sistem ini juga diuji secara manual melalui penghitungan jarak *Euclidean* antara data uji dengan semua data pelatihan. Hasil perhitungan manual konsisten dengan hasil yang ditampilkan sistem, menunjukkan bahwa algoritma KNN telah diimplementasikan dengan benar. Keakuratan perhitungan ini menjadi dasar kepercayaan terhadap sistem yang dibangun.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Pengujian

No.	Butir Uji	Hasil
1	Pengujian <i>Login Website (Admin)</i>	Sukses
2	Pengujian <i>Input Data penyakit (Admin)</i>	Sukses
3	Pengujian <i>Input Data Gejala (Admin)</i>	Sukses
4	Pengujian <i>Input Dataset Training (Admin)</i>	Sukses
5	Pengujian <i>Edit Data Penyakit (Admin)</i>	Sukses
6	Pengujian <i>Edit Data Gejala (Admin)</i>	Sukses
7	Pengujian <i>Edit Dataset Training (Admin)</i>	Sukses
8	Pengujian <i>Input Data Gejala (User)</i>	Sukses

Dari sisi kebermanfaatan, penerapan sistem ini memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan produktivitas serta efisiensi dalam pengelolaan tanaman. Kemampuan sistem dalam melakukan diagnosis secara dini memungkinkan petani untuk segera mengambil tindakan pencegahan sebelum penyakit berkembang lebih luas. Dengan demikian, risiko kerugian dapat diminimalkan dan hasil panen dapat lebih dioptimalkan. Selain itu, penggunaan pestisida menjadi lebih tepat guna karena dapat disesuaikan dengan jenis penyakit yang telah teridentifikasi secara akurat (Ardimansyah et al., 2024).

Lebih lanjut, sistem ini juga berpotensi meningkatkan kualitas pengambilan keputusan petani melalui penyediaan informasi yang berbasis data. Petani tidak lagi hanya mengandalkan pengalaman atau intuisi dalam menentukan jenis penyakit dan metode penanganannya, melainkan dapat memanfaatkan hasil analisis sistem sebagai dasar pengambilan keputusan yang lebih rasional. Hal ini penting terutama dalam menghadapi perubahan pola serangan penyakit akibat faktor iklim dan lingkungan yang semakin dinamis. Dengan adanya sistem ini, petani dapat merespons perubahan tersebut secara lebih adaptif dan terarah.

Selain itu, implementasi sistem berbasis web memberikan fleksibilitas akses yang tinggi, sehingga petani dapat menggunakannya kapan saja dan di mana saja selama terhubung dengan jaringan internet. Kemudahan akses ini juga membuka peluang untuk integrasi lebih lanjut dengan sistem pertanian digital lainnya, seperti monitoring cuaca, manajemen irigasi, maupun pencatatan hasil panen. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai alat diagnosis, tetapi juga sebagai bagian dari ekosistem pertanian cerdas (*smart farming*).

Temuan dalam penelitian ini sejalan dengan berbagai studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) efektif dalam melakukan klasifikasi berbasis gejala. Namun demikian, penelitian ini menawarkan kebaruan melalui implementasi langsung di lapangan dalam bentuk platform berbasis web yang dapat diakses oleh petani. Keunggulan ini menjadi nilai tambah karena sistem dirancang sesuai dengan kebutuhan pengguna akhir yang tidak memiliki latar belakang teknis, tetapi memerlukan solusi diagnosis yang cepat, praktis, dan mudah digunakan (Lestari et al., 2021).

Walaupun sistem yang dikembangkan telah menunjukkan kinerja yang cukup baik, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, jumlah dataset yang digunakan masih relatif terbatas, yaitu sebanyak 50 data, sehingga dapat memengaruhi kemampuan model dalam melakukan generalisasi pada kondisi yang lebih luas. Kedua, variabel gejala yang digunakan hanya mencakup enam parameter utama, sehingga belum sepenuhnya menggambarkan kompleksitas gejala penyakit kacang tanah di lapangan. Selain itu, data yang digunakan masih bersifat statis dan belum mempertimbangkan faktor lingkungan seperti kelembapan, suhu, serta jenis tanah yang turut berperan dalam perkembangan penyakit.

Penelitian selanjutnya memiliki peluang besar untuk dikembangkan guna meningkatkan kinerja dan manfaat sistem. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah menambah jumlah dataset yang lebih besar dan beragam agar akurasi serta kemampuan generalisasi model meningkat. Selain itu, penambahan atribut gejala yang lebih rinci, termasuk integrasi data lingkungan, dapat membantu meningkatkan ketepatan hasil diagnosis. Pengembangan juga dapat dilakukan dengan mengombinasikan algoritma lain seperti *Decision Tree*, *Support Vector Machine* (SVM), atau pendekatan *ensemble learning* untuk memperoleh hasil klasifikasi yang lebih optimal. Di samping itu, integrasi teknologi pengolahan citra, seperti analisis visual daun, berpotensi meningkatkan akurasi sistem secara signifikan. Pengembangan lanjutan juga dapat mencakup implementasi berbasis aplikasi *mobile* agar sistem lebih mudah diakses dan digunakan oleh petani secara langsung di lapangan.

4. PENUTUP

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem prediksi penyakit tanaman kacang tanah berbasis algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) dalam bentuk aplikasi web dengan akurasi 90% serta nilai *precision* dan *recall* yang baik. Penggunaan $k = 3$ menghasilkan prediksi yang stabil dan sesuai dengan kondisi lapangan. Sistem ini menjadi kontribusi praktis sebagai alat bantu diagnosis yang mudah diakses oleh petani. Namun, penelitian ini masih memiliki keterbatasan pada jumlah dataset yang relatif kecil dan variasi gejala yang terbatas. Oleh karena itu, pengembangan selanjutnya disarankan dengan menambah data, memperkaya atribut, serta mengintegrasikan algoritma lain seperti *Decision Tree*, *Support Vector Machine* (SVM) dan teknologi pengolahan citra untuk meningkatkan akurasi dan ketepatan sistem dalam mengidentifikasi berbagai jenis penyakit tanaman secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali Mahendra, A., Suranti, D., Fredricka, J., & Lebar Bengkulu, S. (2023). Sistem pendukung keputusan calon penerima BPJS-PBI pada Dinas Sosial Kota Bengkulu menggunakan metode K-Nearest Neighbor (KNN). *Jurnal Media Infotama*, 19(2), 391.
- An, Y., Xu, M., & Shen, C. (2019). Classification method of teaching resources based on improved KNN algorithm. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(4), 73–88. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14.i04.10131>
- Anam, M. K., Pikir, B. N., & Firdaus, M. B. (2021). Penerapan Naïve Bayes classifier, K-Nearest Neighbor (KNN), dan decision tree untuk menganalisis sentimen pada interaksi netizen dan pemerintah. *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, 21(1), 139–150. <https://doi.org/10.30812/matrik.v21i1.1092>

- Ardimansyah, A., Husain, T., Herlinda, H., Kasmawaru, K., & Nurdiansah, M. (2024). Implementasi metode hybrid filtering technique. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 10(1), 7–13. <https://doi.org/10.54914/jtt.v10i1.1184>
- Ayuning Tyas, F., Nurayuni, M., & Rakhmawati, H. (2024). Optimasi algoritma K-nearest neighbors berdasarkan perbandingan analisis outlier (berbasis jarak, kepadatan, LOF). *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, 13(2). <https://doi.org/10.22146/jnteti.v13i2.9579>
- Budiarti, D., Nasution, Y. R., & Putri, R. A. (2025). Pemetaan kriminologi terhadap pencurian sepeda motor menggunakan algoritma K-Means clustering (Studi kasus: Polsek Desa Aek Batu, Kec. Torgamba, Kab. Labuhanbatu Selatan). *Journal of Science and Social Research*, 2. <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>
- Chen, L., Wang, C., Chen, J., Xiang, Z., & Hu, X. (2021). Voice disorder identification by using Hilbert-Huang transform (HHT) and K-nearest neighbor (KNN). *Journal of Voice*, 35(6), 932.e1–932.e11. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.03.009>
- Hidayat, M. T., & Laluma, R. H. (2022). Penerapan metode K-Nearest Neighbor untuk klasifikasi gizi balita. *Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika*, 7(2), 64. <https://doi.org/10.32897/infotronik.2022.7.2.1702>
- Husain, H., Suryani, S., & Faizal, F. (2025). Advancing parking systems: A performance comparison of MobileNet and Canny in license plate detection. *CogITO Smart Journal*, 11(1), 67–79. <https://doi.org/10.31154/cogito.v11i1.767.67-79>
- Husain, H., Thalib, S. B., Ahmad, A., & A. A. (2019). Development of analog-based online electronic learning models in improving students learning outcomes in informatics engineering study programs. *TEM Journal*, 8(1).
- Jaya, U. B., Nasri, E., & Aw, A. S. (2020). Aplikasi seleksi penentuan nasabah untuk penjualan barang secara kredit dengan algoritma K-Nearest Neighbor. *Jurnal*, 4(1).
- Khoirudin, F. (2023). Sistem pendukung keputusan pemilihan smartphone menggunakan metode K-Nearest Neighbor (KNN) berbasis web. *Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 4(2). <http://jurnal-itsi.org>
- Kurniadi, D., Nuraeni, F., & Hazar, A. F. (2024). Aplikasi sistem prediksi mahasiswa penerima beasiswa berbasis web dengan menerapkan model klasifikasi K-Nearest Neighbors. *Jurnal Algoritma*, 21(1), 68–79. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.21-1.1424>
- Lestari, U. I., Nadhiroh, A. Y., & Novia, C. (2021). Penerapan metode K-Nearest Neighbor untuk sistem pendukung keputusan identifikasi penyakit diabetes melitus. *Jurnal*, 8(4). <http://jurnal.mdp.ac.id>
- Ma, C., & Chi, Y. (2022). KNN normalized optimization and platform tuning based on Hadoop. *IEEE Access*. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3195872>
- Rismawan, T., Irawan, A. W., Prabowo, W., & Kusumadewi, S. (2008). Sistem pendukung keputusan berbasis Pocket PC sebagai penentu status gizi menggunakan metode K-Nearest Neighbor. *Jurnal*, 13(2), 18–23.
- Silvia, N., Cahyani, T., Hidayat, N., & Santoso, E. (2023). Klasifikasi penyakit tanaman kacang tanah menggunakan metode MKNN (Modified K-Nearest Neighbor). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 7(3). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Syahputra Tanjung, B., & Nababan, L. (2024). Klasifikasi penjualan pupuk menggunakan metode K-Nearest Neighbor. *Jurnal Info Digit*, 2(3A). <http://kti.potensi-utama.ac.id/index.php/JID>
- Uddin, S., Haque, I., Lu, H., Moni, M. A., & Gide, E. (2022). Comparative performance analysis of K-nearest neighbour (KNN) algorithm and its different variants for disease prediction. *Scientific Reports*. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-10358-x>
- Zhang, S. (2020). Cost-sensitive KNN classification. *Neurocomputing*, 391, 234–242. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2018.11.101>