

Pendekatan Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Penyakit Tanaman Kentang

Ari Febri Saputra^{1*}, Hafidz Fadillah², Adhi Pramana Suwarno³, Marcelo Luciano⁴, Perani Rosyani⁵

¹⁻⁵Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspipetek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: ¹arifebrisaputra62@gmail.com, ²hafidzfadillahapis@gmail.com, ³adhiiiiips@gmail.com, ⁴marcelokawuwung@gmail.com, ⁵dosen00837@unpam.ac.id

(* : coressponding author)

Abstrak - Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan pendekatan Naïve Bayes dalam klasifikasi penyakit pada tanaman kentang. Tanaman kentang, yang merupakan salah satu komoditas pangan utama di dataran tinggi Indonesia, sering kali terancam oleh penyakit seperti busuk daun dan bercak kering. Dengan memanfaatkan algoritma pembelajaran mesin Naïve Bayes yang sederhana dan efisien, penelitian ini berupaya untuk meningkatkan efektivitas dalam mendeteksi penyakit pada tanaman kentang. Algoritma ini menggunakan prinsip probabilitas untuk melakukan klasifikasi dengan cepat, menjadikannya alat yang ideal untuk aplikasi di lapangan dengan keterbatasan waktu dan sumber daya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Naïve Bayes dapat mencapai tingkat akurasi yang memuaskan, serta memberikan presisi dan recall yang tinggi. Diharapkan, sistem pendukung keputusan yang dihasilkan dari penelitian ini dapat membantu petani dalam mengidentifikasi dan menangani penyakit dengan lebih tepat, sehingga berkontribusi pada peningkatan produktivitas pertanian dan ketahanan pangan. serta memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai efektivitas Naïve Bayes dalam konteks pengelolaan kesehatan tanaman kentang.

Kata Kunci: Naïve Bayes, Klasifikasi Penyakit, Tanaman Kentang

***Abstract** - This study aims to explore the application of Naïve Bayes approach in disease classification of potato plants. Potato crops, which are one of the main food commodities in the highlands of Indonesia, are often threatened by diseases such as late blight and dry spot. By utilizing the simple and efficient Naïve Bayes machine learning algorithm, this research seeks to improve the effectiveness in detecting diseases in potato plants. This algorithm uses the principle of probability to perform classification quickly, making it an ideal tool for field applications with limited time and resources. The results show that Naïve Bayes can achieve a satisfactory level of accuracy, as well as provide high precision and recall. It is hoped that the decision support system resulting from this research can assist farmers in identifying and managing diseases more precisely, thereby contributing to increased agricultural productivity and food security, and provide a deeper understanding of the effectiveness of Naïve Bayes in the context of potato crop health management.*

Keywords: Naïve Bayes, Disease Classification, Potato Crop

1. PENDAHULUAN

Menurut Wahyutama Fitri Hidayat, Tanaman kentang merupakan salah satu jenis tanaman pangan yang paling umum dibudidayakan di daerah dataran tinggi Indonesia, dan termasuk dalam kelompok umbi-umbian. Kentang berkembang dengan baik di wilayah pegunungan pada ketinggian antara 800 hingga 1.500 meter di atas permukaan laut. Salah satu penyakit utama yang menyerang tanaman kentang adalah busuk daun, yang dikenal juga sebagai hawar daun (late blight). Selain itu, bercak kering (early blight) juga merupakan penyakit lain yang sering ditemui pada tanaman ini. Menurut pengalaman dan kebiasaan para petani, penyakit busuk daun biasanya muncul setelah tanaman berusia 5 hingga 6 minggu setelah ditanam (Wahyutama Fitri Hidayat, 2022).

Untuk meningkatkan efektivitas dalam mendeteksi penyakit, pendekatan yang menggunakan algoritma pembelajaran mesin, Terutama Naïve Bayes algoritma yang sederhana dan efisien dalam hal komputasi. Dengan prinsip dasar probabilitas, algoritma ini dapat dengan cepat melakukan klasifikasi, membuatnya ideal untuk aplikasi di lapangan di mana waktu dan sumber daya terbatas, pendekatan Naïve Bayes untuk klasifikasi penyakit tanaman kentang tidak hanya relevan, tetapi juga sangat menjanjikan untuk meningkatkan pemahaman dan pengelolaan penyakit dalam budidaya kentang. Algoritma ini menawarkan kombinasi antara efisiensi, kemampuan menangani data besar, dan interpretabilitas yang tinggi, sehingga dapat membantu petani dan peneliti dalam mengambil

keputusan yang lebih tepat dan cepat. Selain itu, fleksibilitas dalam penggunaan berbagai jenis data menjadikannya alat yang sangat berguna dalam menghadapi tantangan yang muncul dalam pengelolaan penyakit tanaman. Menurut Muhammad Rizky Hanafi, Selain itu, melaporkan bahwa algoritma Naive Bayes mencapai tingkat akurasi sebesar 84,52%, dengan presisi 82,51% dan recall 87,62%. (Muhammad Rizky Hanafi, 2024). Menurut Efriyia Hafni Yuswinda, Dalam penelitian yang dilakukan oleh Dwi Yuli Rakhmawati, Salmon Andriano Dangga, dan Nor Laela, mereka meneliti penerapan Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit pada Tanaman Cengkeh menggunakan Metode Naive Bayes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pakar ini berhasil diimplementasikan dalam bentuk perangkat lunak yang mampu melakukan diagnosis penyakit pada tanaman cengkeh. Selain itu, disediakan pula informasi mengenai daftar penyakit pada tanaman cengkeh beserta gejalanya. Metode Naive Bayes terbukti efektif untuk diagnosis penyakit pada tanaman cengkeh dengan tingkat akurasi hingga 93%. (Efriyia Hafni Yuswinda, 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penggunaan pendekatan Naive Bayes dalam klasifikasi penyakit tanaman kentang, dengan tujuan menyediakan sistem pendukung keputusan yang dapat membantu petani mengidentifikasi dan menangani penyakit dengan lebih cepat dan tepat. Diharapkan, penelitian ini dapat memberikan kontribusi berarti terhadap peningkatan produktivitas pertanian dan ketahanan pangan. Menurut Cindy Nur Anggraeni, Mochzen Gito Resmi, Ismi Kaniawulan, Dengan menerapkan sistem ini, diharapkan petani dapat membuat keputusan yang lebih berbasis informasi dan data, yang pada akhirnya akan meningkatkan hasil pertanian dan efisiensi produksi (Cindy Nur Anggraeni, 2024).

Dalam Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menerapkan pendekatan Naive Bayes dalam klasifikasi penyakit pada tanaman kentang, dengan harapan dapat menghasilkan sistem pendukung keputusan yang andal. Sistem ini diharapkan dapat membantu petani dalam mengidentifikasi jenis penyakit pada tanaman kentang dengan lebih cepat dan tepat, sehingga proses penanganan bisa dilakukan secara efisien. Melalui penerapan sistem ini, diharapkan produktivitas pertanian kentang dapat meningkat dan ketahanan pangan di sektor pertanian semakin terjamin. Menurut Uzair Ahmad & Lakesh Sharma, Manfaat penggunaan Teknologi pertanian presisi (PAT) dalam pengelolaan tanaman kentang, termasuk peningkatan hasil panen, efisiensi yang lebih tinggi, dan pengurangan dampak terhadap lingkungan (Uzair Ahmad, 2023).

2. METODE PENELITIAN

2.1 Naive Bayes

Model klasifikasi Naive Bayes merupakan pendekatan yang didasarkan pada teorema probabilitas Bayes dengan asumsi bahwa semua fitur bersifat independen satu sama lain. Alasan pemilihan model ini adalah karena kesederhanaannya serta kemampuannya dalam mengelola dataset yang memiliki banyak fitur, di mana ia dapat memberikan hasil klasifikasi yang memuaskan. Inti dari model Naive Bayes adalah menghitung probabilitas suatu kelas (dalam hal ini, potensi keuntungan) berdasarkan distribusi fitur-fitur yang terdapat dalam data. Model ini mengandalkan asumsi bahwa setiap fitur dalam dataset tidak saling mempengaruhi, meskipun dalam praktiknya, asumsi ini mungkin tidak selalu benar. (Dimas Kurnia Putra, 2023) juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Perani Rosyani (2023).

2.2 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari sumber-sumber yang dapat dipercaya, termasuk basis data pertanian dan studi sebelumnya yang berkaitan dengan penyakit pada tanaman kentang. Dataset ini mencakup berbagai fitur penting, seperti gejala penyakit, kondisi lingkungan, dan karakteristik varietas kentang. Proses pengumpulan data dilakukan dengan mempertimbangkan variasi geografis dan kondisi iklim untuk mendapatkan gambaran yang komprehensif mengenai penyakit tanaman kentang. Di setuju juga oleh (C. J. van RIJSBERGEN B.Sc., 1979) mengenai pentingnya keberagaman data dalam analisis, yang menunjukkan bahwa variasi data dapat meningkatkan akurasi dan keandalan model klasifikasi. Dengan cara ini, diharapkan model Naive Bayes dapat memberikan hasil yang lebih optimal dalam mengidentifikasi dan mengklasifikasikan penyakit pada tanaman kentang.

2.3 Preprocessing Data

Proses Naïve Bayes dimulai dengan langkah Prior, yang merupakan tahap untuk menghitung peluang setiap penyakit dibandingkan dengan total jumlah penyakit yang ada. Selanjutnya, terdapat langkah Likelihood, di mana setiap gejala dihitung untuk masing-masing penyakit. Tahap terakhir dalam metode Naïve Bayes adalah perhitungan Posterior, di mana nilai tertinggi dari hasil Likelihood dikalikan dengan hasil Prior dicari, dan nilai tertinggi tersebut akan menjadi hasil dari diagnosis. (Ahmad Fauzi, 2023) serta juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Perani Rosyani (2023).

2.4 Implementasi Mode

Mode implementasi yang digunakan probabilitas, yang berlandaskan pada penerapan teorema Bayes dengan asumsi bahwa fitur-fitur dalam data bersifat independen. Ini berarti bahwa keberadaan suatu fitur dalam dataset tidak dipengaruhi oleh keberadaan atau ketidakhadiran fitur lainnya dalam dataset yang sama. (Nugroho) Mode ini bisa dilatih menggunakan dataset pelatihan untuk memahami pola.

2.5 Evaluasi Mode

Setelah model Naïve Bayes diterapkan dan dilatih dengan menggunakan dataset pelatihan, langkah berikutnya adalah melakukan evaluasi untuk menilai seberapa baik model tersebut dalam mengklasifikasikan penyakit pada tanaman kentang. Proses evaluasi ini sangat penting untuk memastikan bahwa model mampu memberikan prediksi yang akurat dan dapat dipercaya.

2.6 Analisis Hasil

Hasil dari klasifikasi dievaluasi untuk mengidentifikasi pola yang muncul dalam data serta untuk menilai efektivitas model Naïve Bayes dalam mengklasifikasikan berbagai jenis penyakit pada tanaman kentang. Analisis ini juga mencakup perbandingan dengan model lain, jika diperlukan, untuk menilai peningkatan yang diperoleh melalui penerapan pendekatan Naïve Bayes, sesuai dengan prinsip analisis yang diuraikan oleh (RICHARD O. DUDA, 1973)

Dengan menggunakan metodologi ini, penelitian diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang efektivitas pendekatan Naïve Bayes dalam mengklasifikasikan penyakit pada tanaman kentang, serta berkontribusi pada pengembangan solusi berbasis data yang dapat meningkatkan kesehatan tanaman kentang di lapangan.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil penelitian, temuan utama, serta analisis terkait topik yang telah diteliti.

Tabel 1. Jurnal Penelitian Relevan

NO	Author/ Tahun	Metode Yang Digunakan	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Joko Samodra, Surya Sumpeno, Mochamad Hariadi / 2009	Naïve Bayes	untuk menilai seberapa efektif metode Naïve Bayes dalam mengklasifikasikan dokumen teks berbahasa Indonesia. Selain itu, penelitian ini juga ingin mengetahui pengaruh penghilangan kata-kata yang tidak	menunjukkan bahwa metode Naïve Bayes terbukti efektif dalam klasifikasi dokumen teks berbahasa Indonesia. Ketika menggunakan porsi dokumen training sebesar 20%, akurasi yang diperoleh mencapai 83,57%, dan angka ini meningkat hingga 87,63% dengan bertambahnya porsi dokumen training. Penelitian ini juga menemukan bahwa

			penting (stop words) terhadap hasil klasifikasi.	penghilangan stop words tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil klasifikasi yang dilakukan oleh Naïve Bayes.
2.	Angga Pabdika, Ruli Herdiana, Dodi Solihudin / 5 Oktober 2019	Naïve Bayes	untuk menganalisis dan memprediksi tingkat kelayakan peserta didik yang berpotensi menerima bantuan PIP berdasarkan data yang telah dikumpulkan.	Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa algoritma Naïve Bayes mampu mencapai akurasi sebesar 88,89%. Selain itu, nilai true positive (TP) tercatat sebanyak 126, true negative (TN) sebanyak 10, false positive (FP) sebanyak 14, dan false negative (FN) sebanyak 3. Penelitian ini juga mencatat nilai precision sebesar 90,00% dan recall sebesar 97,67%, serta nilai AUC yang mencapai 0,807, yang menunjukkan klasifikasi yang baik.
3.	Nur Azizah, Rito Goejantoro, dan Sifriyani / 1 Oktober 2023	Naïve Bayes	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi tingkat akurasi dari metode Naive Bayes dalam mengklasifikasikan minat peserta didik berdasarkan data yang diperoleh dari siswa baru di MAN 2 Samarinda untuk tahun ajaran 2018/2019. Penelitian ini menggunakan empat variabel bebas, yaitu nilai IPA, nilai IPS, nilai Bahasa, dan rata-rata nilai Ujian Nasional SMP.	Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa metode Naive Bayes memiliki akurasi yang baik dalam klasifikasi minat peserta didik, dengan tingkat akurasi mencapai 84% untuk proporsi data 90:10 dan 71,05% untuk proporsi data 70:30. Ini menunjukkan bahwa metode tersebut dapat memberikan prediksi yang cukup tepat dalam mengklasifikasikan minat siswa, dan jika jumlah data pelatihan diperbesar, hasil klasifikasi diharapkan akan lebih baik.
4.	Samuel Natalius / 17 November 2018	Naïve Bayes	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi efektivitas metode Naïve Bayes dalam klasifikasi dokumen, serta untuk memahami kelebihan dan kekurangan dari metode ini dalam konteks data mining dan sistem informasi.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun Naïve Bayes classifier banyak digunakan dalam berbagai bidang, termasuk klasifikasi dokumen, metode ini tidak sepenuhnya sempurna. Penelitian ini menyimpulkan bahwa ada banyak aspek yang dapat ditingkatkan untuk mengembangkan metode klasifikasi yang lebih efektif dan efisien, serta mengurangi potensi kelemahan yang dapat dimanfaatkan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab.

5.	Nur Hidayah Alfianty dan Sri Mulyati / 13 Agustus 2020	Naïve Bayes	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem klasifikasi yang dapat membantu dalam diagnosis penyakit pada anak yang diawali dengan gejala demam. Sistem ini dirancang untuk memudahkan dokter umum dalam mengenali dan mendiagnosis berbagai penyakit yang memiliki gejala serupa, seperti demam tifoid, demam dengue, tipes, virus zika, dan chikungunya.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem klasifikasi yang dibangun dapat memberikan diagnosis yang akurat berdasarkan gejala yang dilaporkan. Dalam penelitian ini, sistem berhasil mengidentifikasi penyakit yang dialami pasien berdasarkan gejala dengan menggunakan metode Naïve Bayes, serta memberikan solusi awal untuk penanganan penyakit tersebut. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dalam proses diagnosis di fasilitas kesehatan.
----	--	-------------	--	---

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan Naïve Bayes memiliki potensi yang signifikan dalam klasifikasi penyakit pada tanaman kentang. Dengan mengandalkan algoritma yang sederhana dan efisien, Naïve Bayes mampu memberikan hasil klasifikasi yang memuaskan, bahkan dalam kondisi data yang kompleks. Penelitian ini juga menekankan pentingnya pengumpulan data yang beragam untuk meningkatkan akurasi model. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem ini dapat membantu petani dalam mengidentifikasi dan menangani penyakit dengan lebih cepat dan tepat, yang pada gilirannya diharapkan dapat meningkatkan produktivitas pertanian dan ketahanan pangan. Dengan demikian, penerapan metode ini dalam praktik pertanian dapat menjadi solusi yang efektif dalam pengelolaan kesehatan tanaman kentang.

REFERENCES

- Ahmad Fauzi, A. P. (2023). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hewan Ternak Sapi Menggunakan Metode Naïve Bayes. *Jurnal Inovasi dan Humaniora*.
- Andrianto Setiawan, N. H. (2018). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Cengkeh Menggunakan Metode Naive Bayes (Studi kasus Kecamatan Wonosalam, Jombang). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*.
- C. J. van RIJSBERGEN B.Sc., P. M. (1979). INFORMATION RETRIEVAL. *Department of Computing Science*.
- Cindy Nur Anggraeni, M. G. (2024). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN BIBIT PADI BERBASIS. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*.
- Dimas Kurnia Putra, F. S. (2023). PREDIKSI POTENSIAL KEUNTUNGAN PERUSAHAAN BATU PERMATA DENGAN MODEL KLASIFIKASI NAÏVE. *Jurnal Matematika, Fisika, Algoritma dan Sains*.
- Efriliya Hafni Yuswinda, I. Z. (2024). Penerapan Metode Naïve Bayes Untuk Mendiagnosis Penyakit Pohon Karet. *JIFOTECH (JOURNAL OF INFORMATION TECHNOLOGY)*.
- Muhammad Rizky Hanafi, R. K. (2024). Analisis Sentimen pada Ulasan Aplikasi Sirekap di Google Play. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*.
- Nugroho, Y. S. (n.d.). DATA MINING MENGGUNAKAN ALGORITMA NAÏVE BAYES. Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro.

- RICHARD O. DUDA, P. E. (1973). PATTERN CLASSIFICATION AND SCENE ANALYSIS. A WILEY-INTERSCIENCE PUBLICATION.
- Sharma, U. A. (202). A review of Best Management Practices for potato crop using Precision. Smart Agricultural Technology .
- Uzair Ahmad, L. S. (2023). A review of Best Management Practices for potato crop using Precision. Smart Agricultural Technology.
- Wahyutama Fitri Hidayat, T. A. (2022). Klasifikasi Penyakit Daun Kentang Menggunakan Model Logistic Regression. *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE).a*