

SISTEM KLASIFIKASI KELAYAKAN INVESTASI PERTANIAN MENGUNAKAN ALGORITMA NAÏVE BAYES (STUDI KASUS : KOTA TOMOHON)

Irianti¹, Gladly Caren Rorimpandey²

¹²Pogram Studi Teknik Informatika, Universitas Negeri Manado, Indonesia
22210045@unima.ac.id¹⁾, gladlycrorimpandey@unima.ac.id²⁾

ABSTRACT

Investment in the agricultural sector plays a crucial role in increasing production and community welfare, especially in areas dependent on agriculture like Tomohon City. However, determining whether an investment is feasible is often based solely on estimates. Therefore, a system is needed that can provide clearer and more measurable assessments. This study developed a classification system to assess the feasibility of agricultural investments using existing data. The system uses the Naive Bayes method to process variables such as land area, investment value, production yield, and location. The application was developed as a web-based application for ease of use. Test results showed the system was able to provide recommendations on investment categories, whether feasible or not, based on calculated probabilities for each variable. This system is expected to assist relevant parties in making more objective and consistent decisions.

Keywords: *Agricultural Investment, Classification, Naive Bayes, Decision Support System.*

ABSTRAK

Investasi di sektor pertanian memegang peranan penting dalam meningkatkan hasil produksi dan kesejahteraan masyarakat, terutama di daerah yang bergantung pada pertanian seperti Kota Tomohon. Namun, menentukan apakah sebuah investasi layak atau tidak sering kali dilakukan hanya berdasarkan perkiraan. Karena itu, diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu memberikan penilaian yang lebih jelas dan terukur. Penelitian ini membuat sebuah sistem klasifikasi untuk menilai kelayakan investasi pertanian dengan memanfaatkan data yang ada. Sistem ini menggunakan metode Naive Bayes untuk mengolah variabel seperti luas lahan, nilai investasi, hasil produksi, dan lokasi. Aplikasi dikembangkan berbasis web sehingga mudah digunakan. Dari hasil pengujian, sistem mampu memberikan rekomendasi kategori investasi, apakah termasuk layak atau tidak layak, berdasarkan perhitungan peluang dari setiap variabel. Kehadiran sistem ini diharapkan dapat membantu pihak terkait dalam mengambil keputusan secara lebih objektif dan konsisten.

Kata kunci : Investasi Pertanian, Klasifikasi, Naive Bayes, Sistem Pendukung Keputusan.

A. Pendahuluan

Pertanian merupakan sektor penting yang mendukung perekonomian masyarakat di berbagai daerah, termasuk Kota Tomohon. Kegiatan investasi pada sektor ini diharapkan dapat membantu meningkatkan produksi pertanian, memperbaiki kualitas sarana, serta mendorong kesejahteraan petani. Namun, menentukan apakah suatu investasi layak dijalankan atau tidak bukanlah hal yang sederhana. Banyak keputusan masih didasarkan pada perkiraan tanpa dukungan analisis yang memadai.

Pada praktiknya, kelayakan investasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti luas lahan, nilai investasi yang dikeluarkan, hasil produksi yang dihasilkan, dan lokasi usaha pertanian. Setiap faktor memiliki peran dalam menentukan potensi keberhasilan sebuah investasi, sehingga diperlukan suatu metode yang dapat mengolah data tersebut secara terstruktur.

Melihat kebutuhan tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem klasifikasi investasi pertanian yang mampu memberikan gambaran apakah sebuah investasi termasuk kategori layak atau tidak layak. Sistem ini menggunakan metode Naive Bayes, yaitu metode statistik yang memanfaatkan pola pada data sebelumnya untuk memberikan hasil klasifikasi pada data baru.

Melalui penerapan metode ini, proses penilaian investasi dapat dilakukan dengan lebih terukur dan konsisten. Selain itu, hasil klasifikasi diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pihak terkait dalam mengambil keputusan yang lebih tepat terkait pengelolaan dan pengembangan sektor pertanian.

Landasan Teori

- a. Investasi pertanian adalah kegiatan penanaman modal pada sektor pertanian dengan tujuan memperoleh keuntungan dan mendukung peningkatan produksi. Melalui investasi, petani maupun pihak terkait dapat meningkatkan kualitas lahan, sarana produksi, serta pengelolaan usaha. Faktor-faktor seperti luas lahan, biaya produksi, nilai investasi, hasil panen, serta kondisi lokasi sering menjadi pertimbangan dalam menentukan kelayakan suatu investasi.
- b. Data mining merupakan proses untuk menemukan pola atau informasi penting dari kumpulan data yang besar. Proses ini mencakup berbagai teknik seperti klasifikasi, prediksi, clustering, dan asosiasi yang bertujuan membantu pengambilan keputusan. Dalam penelitian ini, data mining digunakan untuk mengolah data pertanian sehingga dapat membantu menentukan kelayakan investasi.
- c. Klasifikasi adalah proses pengelompokan data berdasarkan kategori tertentu. Pada penelitian ini, proses klasifikasi digunakan untuk menentukan apakah suatu komoditas pertanian berada pada kategori Layak atau Tidak Layak untuk dijadikan investasi. Teknik klasifikasi dipilih karena kemampuannya dalam mengenali pola dari data training sehingga bisa memberikan prediksi pada data baru.
- d. Naive Bayes adalah metode klasifikasi berbasis probabilitas yang bekerja dengan mempertimbangkan hubungan antara atribut dan kelas. Algoritma ini disebut "naive" karena mengasumsikan setiap atribut saling bebas satu sama lain. Walaupun sederhana, metode ini terbukti efektif dalam berbagai kasus, termasuk pengolahan data pertanian.

Perhitungan Naive Bayes menggunakan rumus dasar probabilitas bersyarat berikut:

$$P(H | X) = \frac{P(X | H) P(H)}{P(X)}$$

Dalam konteks penelitian ini:

- H = kategori (Layak / Tidak Layak)
- X = data uji terdiri dari luas lahan, nilai investasi, hasil produksi, dan lokasi
- Tujuan akhir = mencari kategori dengan nilai probabilitas terbesar

Metode ini dipilih karena mudah diterapkan, cepat dalam proses perhitungan, dan cocok digunakan pada dataset berukuran kecil maupun sedang.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan fokus pada proses klasifikasi kelayakan investasi pertanian menggunakan algoritma Naive Bayes. Metode yang digunakan disusun untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun dapat menghasilkan prediksi yang akurat dan sesuai dengan kondisi data di lapangan. Tahapan penelitian dijelaskan sebagai berikut:

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian terapan (applied research), karena menghasilkan sebuah sistem yang dapat digunakan secara langsung untuk membantu pengambilan keputusan terkait kelayakan investasi pertanian.

2. Sumber dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan terdiri dari data primer dan data sekunder.

- a. Observasi, dilakukan untuk memahami kondisi pertanian, potensi lahan, serta karakteristik investasi.
- b. Wawancara, ditujukan kepada pihak terkait seperti petani, investor, atau pegawai DPMPSTSP agar mendapatkan informasi pendukung mengenai faktor kelayakan investasi.
- c. Dokumentasi, berupa data numerik seperti luas lahan, nilai investasi, hasil produksi, dan lokasi usaha pertanian.

3. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan sebagai parameter klasifikasi terdiri dari:

- a. Luas Lahan (m^2)
- b. Nilai Investasi (Rp)
- c. Hasil Produksi (kg atau ton)
- d. Lokasi Pertanian

Variabel-variabel tersebut dipakai sebagai input dalam proses klasifikasi.

4. Metode Analisis Algoritma Naïve Bayes

Algoritma Naive Bayes digunakan untuk menghitung probabilitas suatu data termasuk kategori Layak atau Tidak Layak berdasarkan data training. Perhitungan dilakukan melalui tiga langkah utama:

- a. Menghitung peluang prior ($P(C)$)
- b. Menghitung peluang kondisi ($P(X|C)$) untuk setiap variable

- c. Menentukan kelas dengan nilai probabilitas tertinggi

Rumus utama Naïve Bayes Adalah:

$$P(C | X) = \frac{P(X | C) \cdot P(C)}{P(X)}$$

Sedangkan untuk variabel numerik digunakan distribusi normal:

$$P(X | C) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{(x - \mu)^2}{2\sigma^2}\right)$$

Keterangan:

μ = rata-rata

σ = standar deviasi

x = nilai input

5. Perancangan Sistem

Sistem dibangun berbasis web menggunakan:

- Bahasa pemrograman: PHP
- Database: MySQL
- Tampilan: HTML, CSS
- Metode analisis: Perhitungan Naive Bayes secara otomatis

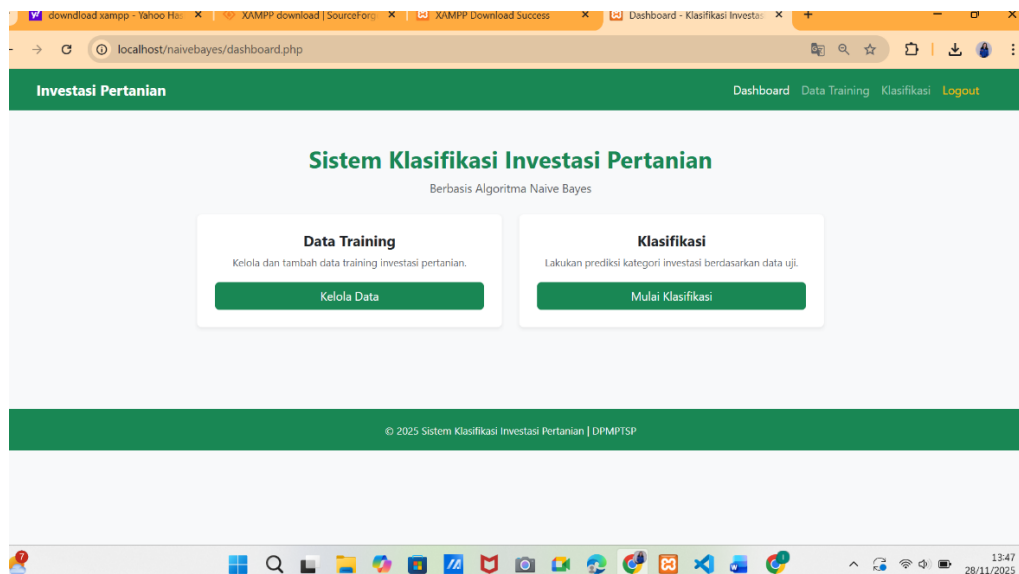
Tahapan Pembangunan system meliputi:

- Perancangan alur system
- Pembuatan struktur database
- Pembuatan form input data training dan data uji
- Implementasi fungsi perhitungan Naive Bayes
- Pengujian sistem dan validasi hasil

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

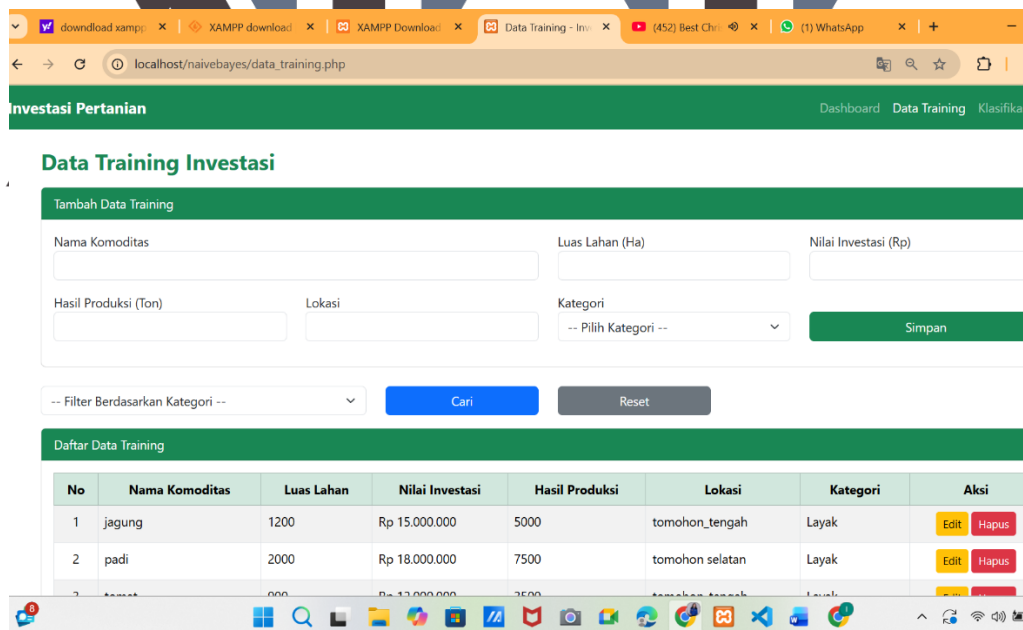
1. Implementasi Sistem

Sistem klasifikasi investasi pertanian berhasil dibangun berbasis web dengan beberapa fitur utama, yaitu halaman dashboard, pengelolaan data training, form klasifikasi, dan riwayat hasil klasifikasi. Tampilan antarmuka dibuat sederhana agar mudah digunakan.



Gambar 1 Tampilan Dashboard Sistem

Pada halaman data training, pengguna dapat menambah, mengedit, dan menghapus data yang digunakan sebagai dasar perhitungan Naive Bayes.



Gambar 2 Tampilan Halaman Data Training

Form ini digunakan untuk memasukkan data uji seperti nama komoditas, luas lahan, nilai investasi, hasil produksi, dan lokasi.

Form Klasifikasi Investasi

Nama Komoditas: Luas Lahan (Ha): Nilai Investasi (Rp):

Hasil Produksi (Ton): Lokasi: **Proses Klasifikasi**

Hasil Klasifikasi

Probabilitas Layak: 100%
Probabilitas Tidak Layak: 0%

Kesimpulan: LAYAK
Berdasarkan hasil perhitungan Naive Bayes dari data training.

Gambar 3 Tampilan Form Klasifikasi Investasi

2. Hasil Perhitungan Naïve Bayes

Sistem melakukan proses klasifikasi berdasarkan data yang dimasukkan pengguna. Hasil perhitungan ditampilkan dalam bentuk probabilitas kategori Layak dan Tidak Layak serta kesimpulan akhir.

Riwayat Hasil Klasifikasi

No	Nama Komoditas	Luas Lahan	Nilai Investasi	Hasil Produksi	Lokasi	Hasil
1	kopi	1	Rp 20.000.000	0.5	tomohon timur	Layak
2	cabai	2	Rp 15.000.000	3	tomohon_tengah	Layak
3	padi	0.5	Rp 5.000.000	0.3	tomohon timur	Layak
4	jagung	5	Rp 30.000.000	12	tomohon barat	Layak
5	padi medium	500	Rp 3.500.000	900	tomohon tengah	Tidak Layak
6	padi medium	500	Rp 3.500.000	900	tomohon tengah	Tidak Layak
7	padi medium	500	Rp 3.500.000	900	tomohon tengah	Tidak Layak
8	padi medium	500	Rp 3.500.000	900	tomohon selatan	Tidak Layak
9	padi medium	500	Rp 3.500.000	900	tomohon selatan	Tidak Layak
10	kakao	420	Rp 3.000.000	800	tomohon barat	Tidak Layak
11	cabe rawit	320	Rp 2.600.000	650	tomohon selatan	Tidak Layak
12	padi medium	500	Rp 3.500.000	900	tomohon tengah	Tidak Layak
13	jagung	1500	Rp 20.000.000	6000	tomohon tengah	Layak

Gambar 4 Contoh Hasil Perhitungan Klasifikasi

Contoh hasil perhitungan yang pernah dilakukan:

- 1) Probabilitas Layak: 13,26%
- 2) Probabilitas Tidak Layak: 86,74%
- 3) Kesimpulan: Tidak Layak

Hasil ini menunjukkan bahwa data uji lebih mendekati pola kategori Tidak Layak berdasarkan data training yang tersedia.

3. Pembahasan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja sesuai metode Naive Bayes.

- a. Sistem mampu
- b. Mengolah data input secara otomatis
- c. Menghasilkan probabilitas masing-masing kategori
- d. Memberikan keputusan akhir yang konsisten
- e. Menyimpan dan menampilkan riwayat klasifikasi

D. Kesimpulan

1. Kesimpulan:

- a. Sistem klasifikasi investasi pertanian berhasil dibuat dengan menggunakan algoritma Naive Bayes.
- b. Sistem dapat membantu menilai apakah suatu investasi termasuk kategori Layak atau Tidak Layak berdasarkan data yang dimasukkan.
- c. Hasil klasifikasi dipengaruhi oleh data training, sehingga semakin lengkap datanya, semakin baik hasilnya.

2. Saran

- a. Data training sebaiknya ditambah agar hasil klasifikasi lebih akurat.
- b. Variabel seperti lokasi, luas lahan, dan nilai investasi dapat dikelompokkan supaya perhitungannya lebih stabil.
- c. Sistem dapat dikembangkan lagi dengan tampilan lebih baik atau menambah metode klasifikasi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Putra, A. R. (2023). Penerapan metode Naive Bayes sebagai diagnosa hama penyakit tanaman belimbing. *Jurnal Ilmu dan Teknologi*, 4(2).
<https://jifti.upnjatim.ac.id/index.php/jifti/article/view/121>
- Pratama, M. Y., & Rahayu, S. L. (2024). Pendekatan Naive Bayes untuk klasifikasi penyakit tanaman kentang. *BIIKMA: Jurnal Ilmiah*, 5(1).
<https://jurnalmahasiswa.com/index.php/biikma/article/view/1794>
- Handoko, R. (2024). Klasifikasi penyakit padi melalui citra daun menggunakan metode Naive Bayes. *JITET*, 10(1).
<https://journal.eng.unila.ac.id/index.php/jitet/article/view/4012>
- Sudirman, I. W. (2024). Implementasi Naive Bayes pada data mining untuk klasifikasi penjualan barang ritel. *Jurnal Sistem dan Teknologi*, 12(1).
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JST/article/view/38605>
- Simanjuntak, L. T. (2024). Klasifikasi tingkat kematangan buah jambu kristal berdasarkan warna kulit menggunakan Naive Bayes. *Riau Journal of Technology and Innovation*, 3(2).
<https://journal.upp.ac.id/index.php/rjti/article/view/3003>

-
- Hidayat, A. W. (2023). Penerapan Naive Bayes untuk klasifikasi indeks pembangunan manusia di Provinsi Jawa Timur. *STATKOM: Jurnal Statistik dan Komputasi*, 2(3).
<https://journal.unugiri.ac.id/index.php/statkom/article/view/1661>
- Manurung, S. T. (2023). Penerapan data mining untuk klasifikasi berita hoaks menggunakan Naive Bayes. *Tekinkom*, 6(2).
<https://jurnal.murnisadar.ac.id/index.php/Tekinkom/article/view/922>
- Mahendra, D. R. (2023). Implementasi Naive Bayes menggunakan Python dalam klasifikasi data. *BIIKMA: Jurnal Ilmiah*, 4(2).
<https://jurnalmahasiswa.com/index.php/biikma/article/view/124>

