

**PENGEMBANGAN *SMART-RECOMMENDATION SYSTEM*
DALAM PENGENDALIAN FISIOLOGIS TANAMAN MANGGA
MENGUNAKAN METODE KLASIFIKASI PROBABILISTIK
SKRIPSI**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S. Kom.)
Pada Program Studi Teknik Informatika



Oleh :

PENDI MAULANA

NPM : 2213020009

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**

2026

Skripsi Oleh :

Pendi Maulana

NPM : 2213020009

Judul :

**PENGEMBANGAN *SMART-RECOMMENDATION SYSTEM* DALAM
PENGENDALIAN FISIOLOGIS TANAMAN MANGGA
MENGUNAKAN METODE KLASIFIKASI PROBABILISTIK**

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 19 Juni 2026

Pembimbing I



Daniel Swanjaya, S.kom., M.kom
NIDN. 0723098303

Pembimbing II



Dr. Resty Wulanningrum, M.Kom
NIDN. 0719068702

Skripsi oleh:

Pendi Maulana
NPM : 2213020009

Judul :

**PENGEMBANGAN *SMART-RECOMMENDATION SYSTEM* DALAM
PENGENDALIAN FISIOLOGIS TANAMAN MANGGA
MENGUNAKAN METODE KLASIFIKASI PROBABILISTIK**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada tanggal : 15 Juli 2026

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Panitia Penguji :

1. Ketua : Daniel Swanjaya, S.kom., M.kom
2. Penguji I : DANAR PUTRA PAMUNGKAS, S.Kom,
M.Kom,
3. Penguji II : Dr.Resty Wulanningrum, M.Kom



Mengetahui,
Dekan FTIK

Dr. Sulistiono, M.Si.
NIDN.0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Pendi Maulana

Jenis Kelamin : Laki - Laki

Tempat/Tgl Lahir : Kediri, 24 Juni 2002

NPM : 2213020009

Fakultas/Prodi : Teknik dan Ilmu Komputer/ Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak dapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 19 Juni 2026

Yang Menyatakan



10000
METERAI
TEMPEL
FD1F5AOX069911400

Pendi Maulana

NPM : 2213020009

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulisan skripsi ini dengan tulus saya dedikasikan kepada:

1. Kedua orang tua saya, yang dengan penuh kesabaran senantiasa mendoakan, memberikan dukungan terbaik, serta menjadi sumber motivasi tak henti-hentinya dalam perjalanan menyelesaikan skripsi ini.
2. Adik-adik saya, yang selalu memberikan semangat dan dukungan moral, sehingga saya dapat menyelesaikan proses ini dengan baik.
3. Seluruh dosen Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan pelajaran berharga, baik dalam ranah akademik maupun kehidupan sehari-hari.
4. Teman-teman seperjuangan di kampus, yang menjadi tempat berbagi suka dan duka, serta saling menyemangati selama menjalani masa perkuliahan hingga tahap akhir ini.
5. Almamater tercinta, Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah menjadi tempat saya tumbuh, belajar, dan mengembangkan diri selama masa perkuliahan.
6. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, yang telah memberikan kontribusi dalam berbagai bentuk dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.

Semoga dedikasi ini dapat menjadi penghormatan atas semua dukungan, doa, dan kebersamaan yang telah diberikan.

MOTO

"Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat."

(QS. Al-Mujadilah: 11)

"Hiduplah seolah engkau mati besok. Belajarlah seolah engkau hidup selamanya."

Ki Hajar Dewantara

RINGKASAN

Pendi Maulana, Pengembangan Sistem Rekomendasi Obat Perangsang Buah Mangga Berbasis Web Menggunakan Perbandingan Algoritma *Machine Learning* dan *Markov Chain*, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2026

Kata Kunci : Sistem Rekomendasi, *Machine Learning*, *Naive Bayes*, *Logistic Regression*, *Gaussian Mixture Model*, *Markov Chain*, Tanaman Mangga.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem rekomendasi berbasis *web* untuk membantu petani menentukan penggunaan obat atau perangsang buah pada tanaman mangga secara tepat berdasarkan data. Sistem ini dirancang untuk mengurangi pengambilan keputusan yang masih bersifat subjektif sehingga rekomendasi menjadi lebih konsisten. Penelitian membandingkan algoritma *Naive Bayes*, *Logistic Regression*, dan *Gaussian Mixture Model (GMM)* menggunakan data asli, data *sintesis*, serta data gabungan untuk memperoleh model dengan kinerja terbaik. Model terpilih kemudian dikombinasikan dengan *Markov Chain* guna menghasilkan rekomendasi lanjutan sesuai perubahan kondisi tanaman. Sistem dikembangkan dengan metode *waterfall* dan diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis *web*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi algoritma *Naive Bayes* dan *Markov Chain* mampu menghasilkan rekomendasi yang lebih akurat, adaptif, dan objektif. Hal ini ditunjukkan oleh hasil evaluasi model pada data campuran yang memperoleh akurasi sebesar 90,34%, presisi 95,44%, recall 90,34%, dan F1-score 91,80%, sehingga diharapkan dapat meningkatkan keberhasilan pembungaan dan produktivitas tanaman mangga.

PRAKATA

Puji Syukur kami panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas ridha dan karunianya peneliti dapat menyelesaikan penyusunan laporan penelitian ini. Penulisan ini juga tak lepas dari dukungan pihak yang selalu membantu dalam penulisan penelitian ini. Oleh karenanya peneliti ining mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang selalu memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa.
2. Dr. Sulistiono, M.Si. Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer yang selalu memberikan dukungan moral kepada mahasiswa.
3. Risa Helilintar, M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika yang selalu memberikan arahan kepada mahasiswa.
4. Daniel Swanjaya, S.kom., M.kom dan Resty Wulanningrum, M.Kom. Selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan bimbingannya.
5. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.
6. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu menyelesaikan penulisan penelitian ini.

Disadari penelitian ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak.

Kediri, 19 Juni 2026

Pendi Maulana
NPM. 2213020009

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
MOTO	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Rumusan Masalah.....	3
D. Batasan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II LANDASAN TEORI	7
A. Teori dan Penelitian Terdahulu.....	7
1. Landasan Teori.....	7
2. Kajian Pustaka	22
B. Kerangka Berpikir.....	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	28
A. Desain Penelitian	28
B. Instrumen Penelitian	30
C. Tempat dan Jadwal Penelitian	32
D. Objek Dan Subjek Penelitian.....	33
E. Prosedur Penelitian	36

F. Teknik Analisis Data	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	60
A. Hasil Penelitian.....	60
B. Pembahasan	84
BAB V PENUTUP	88
A. Kesimpulan.....	88
B. Saran	89
DAFTAR PUSTAKA	91
LAMPIRAN.....	94

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Matriks</i> Perbandingan Penelitian Terdahulu.....	24
Tabel 3. 1 Skenario Pengujian Fungsional.....	31
Tabel 3. 2 Jadwal Penelitian.....	33
Tabel 4. 1 Implementasi Modul Sistem	60
Tabel 4. 2 Keterkaitan Antar Modul Sistem	65
Tabel 4. 3 Pengujian <i>Login & Autentikasi</i>	74
Tabel 4. 4 Pengujian Pengelolaan Data Pohon	74
Tabel 4. 5 Pengujian Input Kondisi Tanaman.....	74
Tabel 4. 6 Pengujian Proses Rekomendasi	74
Tabel 4. 7 Pengujian Penampilan Hasil	75
Tabel 4. 8 Pengujian Penyimpanan dan Riwayat.....	75
Tabel 4. 9 Pengujian Akses dan <i>Logout</i>	75
Tabel 4. 10 Hasil Kuesioner Pengguna.....	76
Tabel 4. 11 Pengujian <i>Usability</i> Sistem	77
Tabel 4. 12 Pengujian Performa Sistem.....	77
Tabel 4. 13 Metrik Evaluasi Model.....	78
Tabel 4. 14 Perbandingan Dataset.....	81
Tabel 4. 15 Hasil Evaluasi Model (Data Asli)	81
Tabel 4. 16 Hasil Evaluasi Model (Data <i>Sintesis</i>)	82
Tabel 4. 17 Hasil Evaluasi Model (Data Campuran)	83
Tabel 4. 18 Perbandingan Kinerja Model	83
Tabel 4. 19 Perbandingan Kinerja Berdasarkan Jenis Data	83
Tabel 4. 20 komparasi penelitian	84
Tabel 4. 21 Dampak Data <i>Sintesis</i>	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alur Proses Klasifikasi Naive Bayes	10
Gambar 2. 2 Alur <i>Logistic Regression</i>	12
Gambar 2. 3 Ilustrasi <i>Gaussian Mixture Model</i>	14
Gambar 2. 4 Diagram Transisi <i>Markov Chain</i>	16
Gambar 2. 5 Diagram <i>Lifecycle API Flask</i> dan Model <i>Machine Learning</i>	19
Gambar 2. 6 Arsitektur Sistem Rekomendasi Perangsang Buah Mangga (diadaptasi dari konsep SPK dan machine learning)	21
Gambar 2. 7 Arsitektur Integrasi Sistem <i>PHP–Flask</i> dan <i>Machine Learning</i>	22
Gambar 2. 8 Kerangka Berpikir	25
Gambar 3. 1 Alur Proses Penelitian	36
Gambar 3. 2 Metode <i>Waterfall</i>	37
Gambar 3. 3 Use Case Diagram	40
Gambar 3. 4 Use Case Diagram	42
Gambar 3. 5 Activity Diagram User	44
Gambar 3. 6 <i>Activity Diagram Admin</i>	45
Gambar 3. 7 <i>Sequence Diagram Admin</i>	46
Gambar 3. 8 <i>Sequence Diagram User</i>	47
Gambar 3. 9 Desain Database	48
Gambar 3. 10 Halaman <i>Register</i>	49
Gambar 3. 11 Halaman Login	49
Gambar 3. 12 Halaman Home	50
Gambar 3. 13 Dashboard User	51
Gambar 3. 14 Daftar Pohon Saya	51
Gambar 3. 15 Form Rekomendasi	52
Gambar 3. 16 Hasil Prediksi	53
Gambar 3. 17 Riwayat	53
Gambar 3. 18 Dashboard Admin	54
Gambar 3. 19 Kelola User	55
Gambar 3. 20 Kelola Pohon(all)	55
Gambar 3. 21 Riwayat	56

Gambar 3. 22 Activity Log	56
Gambar 4. 1 Login	61
Gambar 4. 2 Data Pohon	61
Gambar 4. 3 Input Kondisi.....	62
Gambar 4. 4 Proses Model	62
Gambar 4. 5 Markov Chain.....	63
Gambar 4. 6 Output.....	64
Gambar 4. 7 Riwayat.....	65
Gambar 4. 8 <i>Gaussian Mixture Model</i> (Data Asli)	69
Gambar 4. 9 <i>Gaussian Mixture Model</i> (Data Sintetis).....	70
Gambar 4. 10 <i>Logistic Regression</i> (Data Asli)	71
Gambar 4. 11 <i>Logistic Regression</i> (Data Sintetis)	71
Gambar 4. 12 <i>Naive Bayes</i> (Data Asli)	72
Gambar 4. 13 <i>Naive Bayes</i> (Data Sintetis).....	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kemajuan Bimbingan	94
Lampiran 2 Hasil Kuesioner Pengguna.....	95

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman mangga merupakan salah satu komoditas *hortikultura* unggulan di Indonesia yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Keberhasilan produksi mangga sangat ditentukan oleh proses pembungaan dan pembuahan yang optimal. Namun, dalam praktiknya, hasil produksi sering kali tidak stabil karena dipengaruhi oleh kondisi fisiologis tanaman, perubahan iklim tropis, serta serangan hama dan penyakit (Kurniawan, 2025).

Berdasarkan hasil observasi langsung pada kebun milik Bapak Damis sebagai lokasi penelitian, ditemukan adanya permasalahan yang bersifat nyata dan terukur. Dalam beberapa periode pengamatan, tingkat keberhasilan pembungaan tercatat hanya sekitar 62%, sedangkan tingkat kerontokan bunga dan buah mencapai 38%. Selain itu, kondisi tanaman juga menunjukkan variasi yang cukup signifikan, seperti tingkat serangan hama rata-rata sebesar 27%, kondisi daun yang bervariasi dari sehat hingga menguning, serta perbedaan *fase* pertumbuhan antar tanaman dalam satu lahan yang sama. Data tersebut menunjukkan adanya fluktuasi yang tidak stabil dan sulit diprediksi secara sederhana.

Permasalahan tersebut tidak hanya dipengaruhi oleh faktor agronomis, tetapi juga oleh cara petani dalam menentukan penggunaan perangsang buah. Selama ini, pemilihan jenis dan dosis perangsang masih banyak didasarkan pada pengalaman pribadi atau rekomendasi antar petani tanpa mempertimbangkan data kondisi tanaman secara terukur (Ramadhani & Rasmikayati, 2017). Hal ini menyebabkan keputusan yang diambil cenderung tidak konsisten, sehingga berdampak pada efektivitas perlakuan yang kurang optimal.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan bahan seperti KNO_3 dan zat pengatur tumbuh (ZPT) dapat meningkatkan pembungaan dan produktivitas tanaman mangga apabila diberikan pada kondisi yang tepat. (Hakimi, 2020) menyatakan bahwa aplikasi KNO_3 efektif dalam merangsang pembungaan, sedangkan (Siregar et al., 2024) menjelaskan bahwa ZPT

berperan dalam meningkatkan pembentukan buah. Selain itu, (Liyanda et al., 2025) juga menunjukkan bahwa perlakuan yang tepat dapat meningkatkan produktivitas tanaman secara signifikan.

Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut masih berfokus pada aspek agronomi dan belum mengaitkan variasi kondisi tanaman dengan representasi data yang dapat diolah secara komputasional. Padahal, setiap kondisi tanaman yang diamati sebenarnya dapat direpresentasikan sebagai data numerik yang membentuk pola tertentu. Dengan demikian, diperlukan suatu pendekatan yang mampu menjembatani antara fenomena agronomis di lapangan dengan analisis berbasis data.

Dalam konteks ini, metode *machine learning* dipilih sebagai pendekatan utama karena mampu menangani data dengan pola kompleks dan tidak linear. Metode *Naive Bayes* digunakan karena memiliki kemampuan klasifikasi berbasis probabilitas yang sederhana namun efektif pada data dengan jumlah terbatas. Sementara itu, *Logistic Regression* digunakan untuk memodelkan hubungan antar variabel serta menghasilkan batas keputusan yang jelas dan terinterpretasi.

Selain metode klasifikasi, penelitian ini memanfaatkan *Gaussian Mixture Model (GMM)* bukan sebagai alat klasifikasi langsung, melainkan sebagai metode clustering probabilistik untuk mengidentifikasi pola distribusi data dan mengelompokkan kondisi tanaman ke dalam beberapa cluster laten. Hasil *clustering* ini kemudian digunakan sebagai representasi tambahan (*feature enrichment*) yang dapat membantu meningkatkan pemahaman struktur data sebelum dilakukan proses klasifikasi.

Selanjutnya, untuk menangkap dinamika perubahan kondisi tanaman dari waktu ke waktu, digunakan pendekatan *Markov Chain* (Faroh et al., 2025). Dalam penelitian ini, setiap kondisi tanaman direpresentasikan sebagai state, dan perubahan kondisi antar waktu dimodelkan sebagai probabilitas transisi. Dengan demikian, sistem tidak hanya mampu memberikan rekomendasi berdasarkan kondisi saat ini, tetapi juga dapat memprediksi kemungkinan perubahan kondisi di masa berikutnya secara lebih adaptif.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem rekomendasi berbasis web yang mampu mengintegrasikan data kondisi tanaman, metode klasifikasi, *clustering*, serta pemodelan transisi keadaan, sehingga dapat membantu petani dalam menentukan penggunaan perangsang buah secara lebih tepat, objektif, dan berbasis data, serta meningkatkan stabilitas hasil panen.

B. Identifikasi Masalah

Permasalahan yang muncul berdasarkan latar belakang tersebut meliputi:

1. Setiap tanaman mangga memiliki kondisi fisiologis yang berbeda, sehingga rekomendasi penggunaan obat atau perangsang buah tidak dapat disamaratakan.
2. Petani masih kesulitan dalam menentukan jenis dan dosis perangsang yang tepat karena belum didukung oleh analisis berbasis data.
3. Pengambilan keputusan yang masih bersifat subjektif berpotensi menyebabkan ketidaktepatan perlakuan, seperti kerontokan bunga atau buah serta penurunan hasil panen.
4. Belum tersedia sistem informasi yang mampu mengolah data kondisi tanaman secara terstruktur dan menghasilkan rekomendasi secara otomatis.
5. Belum diketahui metode klasifikasi yang paling optimal dalam menghasilkan rekomendasi berdasarkan kondisi tanaman mangga.
6. Keterbatasan jumlah dan distribusi data dapat memengaruhi kinerja model *machine learning* dalam menghasilkan prediksi yang akurat.

Belum adanya integrasi model prediksi yang mampu menggambarkan perkembangan kondisi tanaman secara berkelanjutan dari waktu ke waktu.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi di atas, rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengembangkan sistem berbasis *web* yang mampu mengolah data kondisi tanaman mangga untuk menghasilkan rekomendasi obat atau perangsang buah secara tepat?

2. Parameter apa saja yang perlu digunakan agar sistem dapat memberikan rekomendasi yang akurat dan sesuai dengan kondisi tanaman?
3. Bagaimana kinerja algoritma *Naive Bayes*, *Logistic Regression*, dan *Gaussian Mixture Model (GMM)* dalam menghasilkan rekomendasi berdasarkan data kondisi tanaman mangga?
4. Bagaimana menentukan algoritma terbaik berdasarkan hasil evaluasi untuk digunakan dalam sistem rekomendasi?
5. Bagaimana mengintegrasikan algoritma terpilih dengan metode *Markov Chain* untuk menghasilkan prediksi perkembangan kondisi tanaman secara berkelanjutan?
6. Bagaimana merancang antarmuka sistem yang sederhana dan mudah digunakan oleh petani yang tidak memiliki latar belakang teknologi?

D. Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus dan kejelasan ruang lingkup penelitian, maka batasan masalah dalam penelitian ini ditetapkan sebagai berikut:

1. Sistem yang dikembangkan hanya berfokus pada pemberian rekomendasi penggunaan obat atau perangsang buah pada tanaman mangga, dan tidak mencakup aspek budidaya lain seperti irigasi, pemangkasan, maupun pemupukan secara keseluruhan.
2. Parameter input yang digunakan dalam sistem dibatasi pada data yang dapat diamati secara langsung oleh petani, yaitu bulan pengamatan, kondisi daun, tingkat serangan hama, *fase* pertumbuhan tanaman, serta tingkat kerontokan bunga atau buah.
3. Objek penelitian difokuskan pada tanaman mangga varietas Podang, Gadung, Golek, dan Manalagi yang berada di lokasi penelitian, sehingga hasil sistem tidak secara langsung digeneralisasikan untuk varietas mangga lainnya.
4. Aktor yang terlibat dalam sistem dibatasi hanya pada petani sebagai pengguna utama (*end-user*) yang melakukan input data dan menerima rekomendasi, tanpa melibatkan peran admin, pakar, atau sistem eksternal lainnya.

5. Sistem dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis *web* dengan arsitektur *client-server*, di mana antarmuka pengguna dibangun menggunakan *PHP* versi 8.2.12 yang dijalankan pada lingkungan web server lokal menggunakan *XAMPP* versi 8.2.12 (*htdocs*), serta terintegrasi dengan REST API berbasis Python versi 3.11 menggunakan framework *Flask* versi 2.3.3 sebagai layanan pengolahan data dan machine learning, dengan dukungan basis data *MySQL* versi 8.2.12.
6. Proses pengolahan data dan pemodelan *machine learning* dalam sistem memanfaatkan library *scikit-learn* versi 1.3.2 sebagai alat implementasi algoritma.
7. Metode yang digunakan dalam sistem dibatasi pada algoritma *Naive Bayes*, *Logistic Regression*, dan *Gaussian Mixture Model (GMM)* untuk pengolahan data, serta *Markov Chain* untuk pemodelan perubahan kondisi tanaman dari waktu ke waktu.
8. Dataset yang digunakan dalam penelitian terdiri dari 350 data asli hasil observasi lapangan dan 1100 data sintesis yang dihasilkan melalui teknik *rule-based augmentation*, sehingga total data yang digunakan berjumlah 1450 data.
9. Evaluasi sistem dilakukan menggunakan metrik akurasi terhadap data uji, tanpa melibatkan pengujian lapangan dalam jangka panjang maupun validasi langsung terhadap hasil panen.
10. Sistem tidak mempertimbangkan faktor eksternal seperti kondisi cuaca *real-time*, kandungan unsur hara tanah, maupun variabel lingkungan makro lainnya.
11. Jenis obat atau perangsang buah yang direkomendasikan dalam sistem dibatasi pada produk berbasis kimia (*non-organik*) yang umum digunakan oleh petani di lokasi penelitian.

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem rekomendasi obat atau perangsang buah berbasis *web* pada tanaman mangga.

2. Mengidentifikasi parameter-parameter penting yang memengaruhi pemberian obat atau perangsang buah.
3. Melakukan perbandingan kinerja algoritma *Naive Bayes*, *Logistic Regression*, dan *Gaussian Mixture Model (GMM)* dalam menghasilkan rekomendasi.
4. Menentukan algoritma terbaik berdasarkan hasil evaluasi untuk diimplementasikan dalam sistem.
5. Mengintegrasikan algoritma terpilih dengan metode *Markov Chain* guna menghasilkan rekomendasi lanjutan yang bersifat dinamis.
6. Merancang antarmuka sistem yang sederhana, mudah digunakan, dan dapat diakses secara daring oleh pengguna.

F. Manfaat Penelitian

1. Secara praktis, penelitian ini diharapkan memberikan manfaat:
 - a) Membantu petani dalam menentukan jenis dan dosis perangsang buah secara lebih tepat berdasarkan kondisi tanaman.
 - b) Menjadi alat bantu bagi penyuluh pertanian dalam memberikan rekomendasi yang lebih terukur dan berbasis data.
 - c) Meningkatkan peluang keberhasilan pembungaan dan pembuahan tanaman mangga.
2. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan memberikan manfaat:
 - a) Memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem rekomendasi berbasis data di bidang pertanian, khususnya hortikultura tropis.
 - b) Memperkaya kajian ilmiah terkait pemanfaatan teknologi informasi dan *machine learning* dalam bidang agronomi.
 - c) Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya, khususnya yang berkaitan dengan perbandingan algoritma machine learning dalam sistem rekomendasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriansyah, M., Saputra, J., Yoga Pudya Ardhana, V., Sa, Y., & Qamarul Huda Badaruddin, U. (2024). ALGORITMA NAIVE BAYES YANG EFISIEN UNTUK KLASIFIKASI BUAH PISANG RAJA BERDASARKAN FITUR WARNA. *Hal. 236 Journal of Information Systems Management and Digital Business (JISMDB)*, 1(2).
- Andika Fadilla, M., Fakhri Sholahuddin, M., & Sutabri, T. (2024). Pengembangan Sistem Klasifikasi Diagnosa Medis Menggunakan Progressive Web Application Terintegrasi Machine Learning. In *Syntax Admiration* (Vol. 5, Number 12).
- Andriani Budi Kusumo, R., Rasmikayati, E., Karyani, T., Wibawa Mukti, G., & Raya Jatinangor Sumedang Km, J. (2019). *PERBANDINGAN PERILAKU USAHATANI PADA DUA SENTRA PRODUKSI MANGGA DI PROVINSI JAWA BARAT (Kasus di Kabupaten Indramayu dan Kuningan) COMPARISON OF FARMING BEHAVIOR IN TWO MANGO PRODUCTION CENTERS IN WEST JAVA PROVINCE (Cases in Indramayu and Kuningan Districts)* (Vol. 5, Number 2).
- Andriyan Harta Kusuma, D., Ilham, W., Sokibi, P., & Taufiq Subagio, R. (2022). *SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PUPUK PADA TANAMAN BUAH MANGGA MENGGUNAKAN METODE TOPSIS BERBASIS WEB* (Vol. 12, Number 2).
- Arisandi, D. P., Santoso, F., Rejeki, D., Halimah, N., & Latif, L. K. (2025). Respon Tanaman Melon (Cucumis melo L.) terhadap Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair. *AGRORADIX: Jurnal Ilmu Pertanian*, 8(2), 146–155. <https://doi.org/10.52166/agroteknologi.v8i2.9619>
- Dorteah Rumpumbo, M., Made Widhi Wirawan, I., Studi Informatika, P., Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, F., Raya Kampus Udayana, J., Jimbaran, B., & Selatan, K. (2025). Optimasi Model Gaussian Mixture Model (GMM) untuk Klasifikasi Genre Musik Berbasis Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC). *JNATIA*, 4(1).
- Elan Suherlan, Shindy Arti, Siti Nabilah, & Zahwah Hazimah. (2025). PENERAPAN FLASK FRAMEWORK UNTUK DEPLOYMENT MODEL MACHINE LEARNING DALAM MENDUKUNG ANALISIS ADAPTASI MAHASISWA PADA PEMBELAJARAN DARING. *PINTER: Jurnal Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer*, 9(1), 110–117. <https://doi.org/10.21009/pinter.9.1.15>
- Fajar Ramadhan, Muhammad Mubiar Ramadana, Mutia Ramadhina Hastin, & Ateng Supriatna. (2024). Identifikasi Karakter Morfologi Mangga (Mangifera Indica L.) di Kecamatan Panyileukan, Jawa Barat, Indonesia. *Botani* :

Publikasi Ilmu Tanaman Dan Agribisnis, 1(3), 27–37.
<https://doi.org/10.62951/botani.v1i3.79>

Faroh, R. A., Nabilah, S., Affandy, N. A., Nafi'iyah, N., & Said, M. (2025). Analisis peramalan data kekeringan lahan pertanian di kabupaten lamongan menggunakan metode Fuzzy Time Series-Markov Chain. *AKSIOMA: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 16(2`), 305–318.
<https://doi.org/10.26877/bd1eqb34>

Hafiizah, N., Wayan Erdiani, N., & Hari Wibowo, A. (2024). IMPLEMENTASI SISTEM CLIENT-SERVER BERBASIS FLASK DAN MYSQL UNTUK PENGELOLAAN DATA MAHASISWA DENGAN PROTOKOL TCP/IP. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 8, Number 6).

Hakimi, N. (2020). *STUDY ON EFFECT OF PLANT GROWTH REGULATORS AND CHEMICALS ON SEED GERMINATION OF AVOCADO (Persea americana Mill.)*.

Hikmayanti Handayani, H., Ahmad Baihaqi, K., & Buana Perjuangan Karawang, U. (2023). Implementasi Algoritma Logistic Regression Untuk Klasifikasi Penyakit Stroke. In *Syntax: Jurnal Informatika* (Vol. 12, Number 01).

Hulaifah Al Abrori, Z. Z., & Subhiyakto, E. R. (2025). Analisis Komparatif Akurasi Prediksi Kanker Payudara Menggunakan Algoritma Random Forest dan Logistic Regression. *Jurnal Algoritma*, 22(1), 300–311.
<https://doi.org/10.33364/algoritma/v.22-1.2164>

Jesika Vinatalia Dachi, & Jiyan Suhada. (2025). Implementasi Basis Data Sederhana Menggunakan MySQL/PostgreSQL. *Router: Jurnal Teknik Informatika Dan Terapan*, 3(2), 197–207.
<https://doi.org/10.62951/router.v3i2.621>

Kurniawan, T. (2025). SIMPATIKA: Sistem Pemantauan Kelembaban Tanah dan Suhu Pada Budidaya Mangga di Desa Sumberjaya Karawang. *Telekontran: Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali Dan Elektronika Terapan*, 13(1), 47–55. <https://doi.org/10.34010/telekontran.v13i1.15563>

Liyanda, M., Agustina, S., & Maharani, A. (2025). *The Effectiveness of Aloe Vera Gel as a Natural Growth Regulator Maghfirah et al.* 419–425.
<https://doi.org/10.71275/roce.v2i1.133>

Nugraha, K. A. (2024). *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika) Efisiensi Pertukaran Data Client-Server menggunakan Web Socket pada Perangkat Berbasis Internet of Things*.

Patrecia, A., Anubhakti, D., & Harsanto, K. (2025). *6 th Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI)* (Vol. 4, Number 2).

- Phasa, A. S., & Astuti, Y. P. (2021). *Tahun 2021 ANALISIS PERILAKU BRAND SWITCHING DENGAN METODE RANTAI MARKOV*.
- Purnamasari, T. J., Ilone, S., & Setiawan, D. (2023). Cost Utility Analysis Vildagliptin dan Glimepiride dalam Mencegah Komplikasi Mikrovaskuler menggunakan Model Markov. *JURNAL MANAJEMEN DAN PELAYANAN FARMASI (Journal of Management and Pharmacy Practice)*, 13(4). <https://doi.org/10.22146/jmpf.88587>
- Ramadhani, W., & Rasmikayati, E. (2017). *PEMILIHAN PASAR PETANI MANGGA SERTA DINAMIKA AGRIBISNISNYA DI KECAMATAN PANYINGKIRAN KABUPATEN MAJALENGKA PROVINSI JAWA BARAT* (Vol. 3, Number 2).
- Shilvia Utami, D., & Candra Noor Santi, R. (2026). MODEL SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN PEMINATAN JURUSAN SISWA SMK MENGGUNAKAN METODE SMART. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 10, Number 3).
- Siregar, M. S., Amnah, R., Friska, M., Fakultas, P. A., Universitas, P., & Nusantara, G. (2024). Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) dan Zat Perangsang Akar Pada Pertumbuhan Bibit Stek Tanaman Mangga Apel (*Mangifera indica* L.). In *Jurnal Agro-Livestock* (Vol. 2, Number 2). <https://jurnal.ypkpasid.org/index.php/jal>
- Sotnik, S., Manakov, V., & Lyashenko, V. (2023). Overview: PHP and MySQL Features for Creating Modern Web Projects. In *International Journal of Academic Information Systems Research* (Vol. 7, Number 1). www.ijeais.org/ijaisr