

ANALISIS AKURASI ALGORITMA NAIVE BAYES DALAM MENGKLASIFIKASI KUALITAS BUAH APEL MALANG MANALAGI

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Kelulusan Jenjang
Strata Satu pada Progtam Studi Teknik Informatika**

Oleh

Arif Permana

2155201049



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISIS AKURASI ALGORITMA NAIVE BAYES DALAM MENGKLASIFIKASI KUALITAS BUAH APEL MALANG MANALAGI

Oleh

Arif Permana

2155201049

Tugas Akhir Ini Telah Diterima dan Disahkan
untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Gelar
SARJANA KOMPUTER (S.Kom)

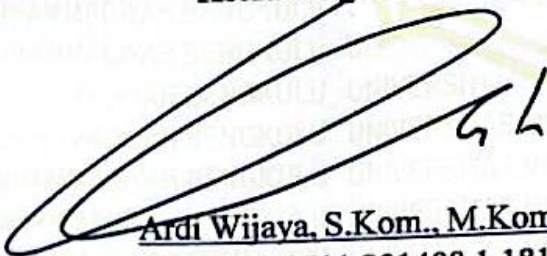
Pada

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK INFORMATIKA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU

Bengkulu 04 Agustus 2025

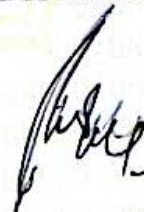
Disetujui Oleh

Ketua Program Studi,



Ardi Wijaya, S.Kom., M.Kom.
NP. 19880511 201408 1 181

Dosen Pembimbing,



Yuza Reswan, S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0214117801

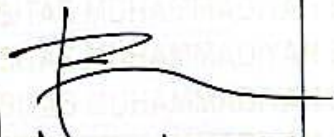
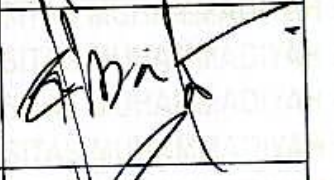
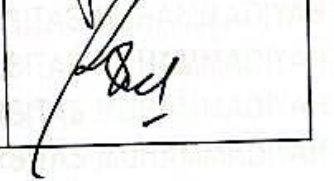
LEMBAR PERSETUJUAN HASIL REVISI

ANALISIS AKURASI ALGORITMA NAIVE BAYES DALAM MENGKLASIFIKASI KUALITAS BUAH APEL MALANG MANALAGI

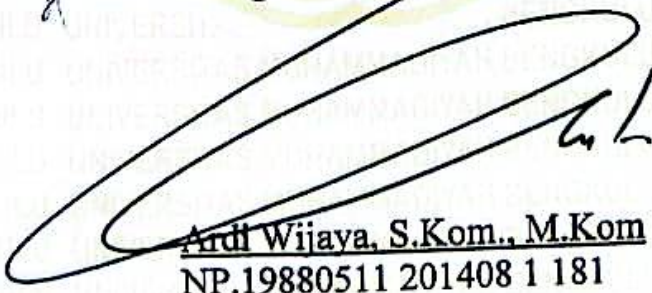
Oleh
Arif Permana
2155201049

Telah Melakukan Revisi Sesuai dengan Perubahan
dan Perbaikan yang Diminta Pada Saat Sidang Tugas Akhir

Bengkulu, 12 Agustus 2025
Menyetujui

No	Nama Dosen	Keterangan	Tanda Tangan
1	Dr.Sastya Hendri Wibowo,S.Kom.,M.Kom	Ketua Penguji	
2	Muhammad Husni Rifqo, S.Kom., M.Kom	Penguji 1	
3	Yuza Reswan, S.Kom., M.Kom	Penguji 2	

Mengetahui
 Ketua Program Studi Teknik Informatika


Ardi Wijaya, S.Kom., M.Kom
NP.19880511 201408 1 181

LEMBAR PENGESAHAN

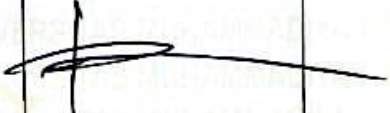
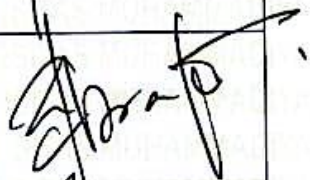
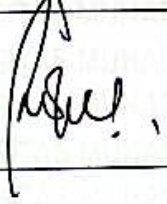
ANALISIS AKURASI ALGORITMA NAIVE BAYES DALAM MENGKLASIFIKASI KUALITAS BUAH APEL MALANG MANALAGI

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Kelulusan
Jenjang Strata Satu pada Program Studi Teknik Informatika

Oleh
Arif Permana
2155201049

Bengkulu, 12 Agustus 2025

No	Nama Dosen	Keterangan	Tanda Tangan
1	Dr.Sastya Hendri Wibowo,S.Kom.,M.Kom	Ketua Penguji	
2	Muhammad Husni Rifqo, S.Kom., M.Kom	Penguji 1	
3	Yuza Reswan, S.Kom., M.Kom	Penguji 2	

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik



SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

- 1) Naskah Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Muhammadiyah Bengkulu maupun perguruan tinggi lainnya.
- 2) Skripsi ini murni merupakan karya penelitian saya sendiri dan tidak menjiplak karya pihak lain. Dalam hal ada bantuan atau arahan dari pihak lain maka telah saya sebutkan identitas dan jenis bantuannya di dalam lembar ucapan terima kasih.
- 3) Seandainya ada karya pihak lain yang ternyata memiliki kemiripan dengan karya saya ini, maka hal ini adalah di luar pengetahuan saya dan terjadi tanpa kesengajaan dari pihak saya.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terbukti adanya kebohongan dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai norma yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Bengkulu.

Bengkulu, 04 Agustus 2025

nyataan

Aril Permana
NPM. 2155201049

MOTTO

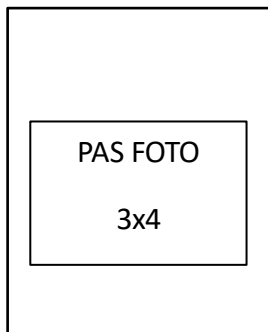
“Kesuksesan adalah milik mereka yang bersungguh-sungguh dan tidak pernah lelah berdoa, ilmu tanpa amal adalah sia-sia, amal tanpa ilmu adalah buta, tidak ada usaha yang mengkhianati hasil, selama do’a menyertainya.

PERSEMBAHAN

1. Teruntuk bapak karino, sosok tangguh yang selalu memberi masukan dan tidak pernah berkata lelah dan selalu menunjukkan kekuatannya lewat tindakan, terima kasih atas kerja keras dan doamu pak.
2. Kepada pintu surgaku mamak Sri, cinta tanpa batas yang hadir dalam setiap doa dan pelukan hangat, ketulusanmu adalah pondasi dari setiap impian yang kini mulai aku lakukan semoga doa mu menjadi berkah untuk ku.
3. Mbak Ipah, yang selalu ada untuk mendengarkan keluh kesah, memberi nasihat sederhana yang menenangkan, dan menyisipkan perhatian kecil yang bermakna besar. Terima kasih telah menjadi tempat pulang saat hati mulai goyah.
4. Untuk adek ku aziz, terima kasih sudah ada di samping mas dan menjadi teman saat mas lagi sendiri.
5. Untuk dia yang selalu menyemangati ku disaat mulai lelah, terima kasih.
6. Dosen Pembimbingku bapak Yuza Reswan, S.Kom, M.Kom. Terima kasih atas bimbingan, ilmu, dan arahan yang telah diberikan dengan sabar dan penuh perhatian. Semoga ilmu yang diberikan menjadi berkah bagi saya dan orang lain.
7. Almamater Tercinta, Universitas Muhammadiyah Bengkulu.
8. Untuk teman-teman seperjuangan, terima kasih sudah menjadi tempat untuk memberikan semangat dan motivasi dalam mengerjakan skripsi.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

I .Identitas Pribadi



Nama : Arif Permana
Tempat/ Tanggal Lahir : Bengkulu, 09 Mei 2002
Agama : Islam
Anak Ke : 2 Dari 3 Saudara
Alamat : Jl. Medan baru Rt 12 Rw 03
Kelurahan Kandang Limun
kecamatan Muara Bangka Hulu

II. Nama Orang Tua:

1. Ayah : Karino
2. Pekerjaan : Clening Service
3. Ibu : Sri Rejeki
4. Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga

III. Riwayat Pendidikan

1. SD Madrasah Ibtidaiyah Muhammadiyah 2009
2. SMPN 17 Kota Bengkulu 2015
3. SMKN 2 Kota Bengkulu 2018
4. Di Terima Di Universitas Muhammadiyah Bengkulu Pada Tahun 2021

ABSTRAK

Apel merupakan salah satu buah paling populer di Indonesia dan di seluruh dunia. Apel Manalagi, yang berasal dari kota Malang di Jawa Timur, terkenal akan rasa dan kualitasnya yang unik. Dalam jalur distribusi dan perdagangan buah, penentuan kualitas apel secara cepat dan tepat sangatlah krusial, khususnya untuk memastikan mutu produk yang diterima oleh konsumen. Akan tetapi, metode penilaian kualitas apel yang diterapkan saat ini masih bersifat manual dan bergantung pada pengamatan visual oleh individu, sehingga mudah terpengaruh oleh subjektivitas, kelelahan, dan kesalahan dalam penilaian. Sehingga rawan terhadap subjektivitas dan ketidakkonsistenan. Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem analisis akurasi algoritma naive bayes dalam mengklasifikasi kualitas apel malang manalagi. Sistem dibangun pada platform MATLAB dengan antarmuka grafis interaktif, dan memanfaatkan ekstraksi fitur warna (Rmean, Gmean, Bmean), tekstur (GLCM), serta fitur statistik citra seperti entropi, smoothness, skewness, dan intensitas. Metode ini memungkinkan klasifikasi apel segar dan busuk secara otomatis dan akurat. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi pendukung dalam proses penilaian mutu buah yang lebih efisien dan objektif, serta aplikatif untuk kebutuhan industri pertanian.

Kata kunci: Naive Bayes, klasifikasi citra, pengolahan citra digital, apel Malang, fitur warna, GLCM, sistem otomatis.

ABSTRACT

Apples are one of the most popular fruits in Indonesia and around the world. Manalagi apples, which originate from the city of Malang in East Java, are famous for their unique flavor and quality. In the fruit distribution and trading channels, quick and precise determination of apple quality is crucial, especially to ensure the quality of the product received by consumers. However, the current apple quality assessment method is still manual and relies on visual observation by individuals, making it susceptible to subjectivity, fatigue, and errors in judgment, making it prone to subjectivity and inconsistency. To overcome this, this research develops a system to analyze the accuracy of the naive bayes algorithm in classifying the quality of malang manalagi apples. The system is built on the MATLAB platform with an interactive graphical interface, and utilizes the extraction of color (Rmean, Gmean, Bmean), texture (GLCM), and image statistical features such as entropy, smoothness, skewness, and intensity. This method enables automatic and accurate classification of fresh and rotten apples. This research is expected to be a supporting solution in a more efficient and objective fruit quality assessment process, as well as applicable to the needs of the agricultural industry.

Keywords: *Naive Bayes, image classification, digital image processing, Malang apple, color features, GLCM, automatic system.*

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warohmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah Swt atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Analisis Akurasi Algoritma Naive Bayes Dalam Mengklasifikasi Kualitas Buah Apel Malang”** Dalam proses Skripsi ini disusun tidak lepas dari dukungan, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya

Kepada:

1. Bapak RG. Guntur Alam, M.Kom, Ph. D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu
2. Bapak Ardi Wijaya, S.Kom, M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu
3. Bapak Yuza Reswan, S.Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah memberi arahan, bimbingan, dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu
5. Bapak dan Ibu beserta Keluarga yang memberikan semangat, motivasi, maupun materi

6. Teman-Teman seperjuangan Teknik Informatika yang selalu memberikan inspirasi, dan semangat.

Penulis Telah berupaya semaksimal mungkin dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi perbaikan dimasa yang akan datang. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Amiin.

Wasalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Bengkulu, 04 Agustus 2025

Yang membuat pernyataan

Arif Permana
NPM:2155201049

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN HASIL REVISI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN	v
MOTTO.....	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRAC.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pernyataan Penelitian	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5

BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Penelitian Terkait	6
2.2 pengolahan Citra Digital	9
2.3 Ekstraksi Fitur	12
2.4 Algoritma Naive Bayes	15
2.5 Validasi Silang	18
2.6 Matlab dan Gui.....	18
BAB III PENELITIAN.....	21
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.2 Metode Penelitian	21
3.3 Analisis Sistem.....	21
3.4 Desain dan Perancangan Sistem	23
3.5 Perkodean	25
3.6 Pengujian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil	28
4.2 Pebahasan	29
BAB V KESIMPULAN	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran.....	44

DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN	47

DAFTAR GAMBAR

3.1 Flowchart Penelitian	23
3.2 Menu Awal Naive Bayes	24
3.3 Menu Hasil	25
4.1 Tampilan Klasifikasi Naive Bayes.....	29
4.2 Tampilan Menu Utama	30
4.3 Tampilan Input.....	31
4.4 Tampilan Training Model	33
4.5 Tampilan Menu Uji Semua.....	34
4.6 Tampilan Menu Reset	35
4.7 Tampilan Menu Crossval Akurasi	36
4.8 Data ekstraksi fitur citra training apel malang segar	38
4.9 Data ekstraksi fitur citra training apel malang busuk	39
4.10 Data ekstraksi fitur citra testing apel malang	39
4.11 Data uji ekstraksi fitur citra testing apel malang	40

DAFTAR TABEL

3.4 Hasil Pengujian GUI	26
-------------------------------	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Apel merupakan salah satu buah paling populer di Indonesia dan di seluruh dunia. Apel Manalagi, yang berasal dari kota Malang di Jawa Timur, terkenal akan rasa dan kualitasnya yang unik. Dalam artikel jurnal " Deteksi Kualitas Apel Malang Manalagi Menggunakan Algoritma Naive Bayes" disebutkan bahwa mengklasifikasikan apel segar dan apel busuk secara manual seringkali tidak akurat, terutama karena sulit untuk mengetahui kondisi buah secara visual. Penelitian ini menggunakan pemrosesan citra digital dan metode Naive Bayes untuk menciptakan sistem yang dapat secara otomatis memilah apel berdasarkan kualitas. Metode ini telah terbukti membantu pengguna memilih buah dengan lebih efektif (Prajatama et al., 2019).

Namun, hasil penelitian menunjukkan bahwa akurasi klasifikasi yang dicapai masih belum optimal. Saat menerapkan metode Naive Bayes, model tersebut mengalami keterbatasan dalam mengenali tekstur dan pola warna buah yang bervariasi secara alami, sehingga menyebabkan ketidak mampuan untuk mengklasifikasikan beberapa citra buah dengan tepat. Hal ini menunjukkan bahwa proses ekstraksi fitur yang digunakan belum sepenuhnya mampu menangkap karakteristik penting yang membedakan apel segar dari apel busuk. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan akurasi model klasifikasi agar hasil di lapangan lebih andal (Saputra & Andriyani, 2025).

Dengan kemajuan teknologi modern, pemrosesan citra digital dapat diterapkan sebagai metode pendukung dalam klasifikasi buah otomatis. Gambar apel diambil oleh kamera dan diproses di komputer sehingga menghasilkan keputusan tentang kualitas buah dalam waktu yang sangat singkat dengan akurasi dan konsistensi yang lebih tinggi dari pada penilaian manusia. Suatu pendekatan menerapkan fitur warna dan tekstur pada gambar buah, kemudian menganalisisnya dengan bantuan metode klasifikasi (Li et al., 2021).

Berdasarkan hasil studi dan tinjauan pustaka sebelumnya hanya menggunakan fitur warna atau intensitas citra dalam mengklasifikasikan buah. Oleh karena itu, akurasi klasifikasi belum optimal karena minimnya informasi. Dengan sistem klasifikasi citra apel menggunakan kombinasi fitur warna (Rmean, Gmean, Bmean), fitur tekstur dari Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) yang meliputi contrast, correlation, energy, dan homogeneity, serta fitur statistik tambahan seperti entropi, intensitas, smoothness, dan skewness (Hadi & Rachmawanto, 2022)

Sebagai solusi untuk meningkatkan akurasi klasifikasi, pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini berfokus pada pengembangan metode klasifikasi dengan fitur yang lebih kaya dan representatif. Salah satu langkah penyempurnaan ini adalah menambahkan lebih banyak parameter fitur dari citra, terutama yang berkaitan dengan warna dan tekstur. Selain fitur histogram seperti intensitas dan entropi, penelitian ini menggabungkan fitur warna dalam kanal RGB dengan fitur tekstur berdasarkan matriks korelasi tingkat abu-abu (GLCM) agar model dapat mengenali lebih banyak pola visual yang membedakan kedua kelas apel. Model klasifikasi kemudian dilatih ulang menggunakan metode Naive Bayes dan

dievaluasi menggunakan validasi silang untuk memastikan peningkatan kinerja (H. Abd al karim & A. Karim, 2021)

Pemilihan fitur warna, seperti Rmean, Gmean, dan Bmean, yang merepresentasikan rata-rata setiap kanal warna merah, hijau, bertujuan untuk merepresentasikan distribusi warna-warna primer pada permukaan apel. Fitur-fitur GLCM, seperti kontras, korelasi, energi, dan keseragaman, digunakan karena terbukti efektif dalam mendeskripsikan fitur tekstur seperti kekasaran dan keseragaman permukaan buah. Kombinasi fitur warna dan tekstur ini diyakini dapat membedakan apel segar dari apel busuk dengan lebih baik, dibandingkan hanya menggunakan satu fitur. Hal ini memungkinkan sistem untuk membuat keputusan klasifikasi berdasarkan informasi visual yang lebih lengkap (Haba & Pelangi, 2020).

Diharapkan dalam mengklasifikasi kualitas buah apel malang manalagi ini Menggunakan kombinasi beberapa fitur, seperti rata-rata warna (Rmean, Gmean, Bmean), fitur tekstur dari matriks Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM), serta fitur statistik seperti entropi, intensitas, smoothness, dan skewness, pada gambar apel dapat membuat klasifikasi kualitas apel Malang Manalagi (segara dan busuk) lebih akurat ketika menggunakan algoritma Naive Bayes dibandingkan hanya menggunakan satu fitur saja seperti intensitas atau warna. Antarmuka juga menampilkan akurasi hasil pelatihan model dan memberikan prediksi langsung kepada pengguna. Dengan mengintegrasikan metode klasifikasi dengan antarmuka interaktif, penelitian ini berpotensi menciptakan sistem klasifikasi apel yang tidak

hanya akurat tetapi juga konsisten dan dapat diandalkan (Fansyuri & Yunita, 2022).

1.2 Pernyataan Penelitian

1. Bagaimana cara mengembangkan sistem klasifikasi otomatis kualitas buah apel Malang Manalagi menggunakan algoritma Naive Bayes berbasis citra digital?
2. Apakah kombinasi fitur warna (Rmean, Gmean, Bmean) dan tekstur (contrast, correlation, energy, homogeneity) dapat meningkatkan akurasi klasifikasi dibandingkan metode sebelumnya yang hanya menggunakan fitur intensitas?
3. Seberapa besar tingkat akurasi yang dapat dicapai oleh algoritma Naive Bayes dalam mengklasifikasikan citra apel segar dan busuk setelah dilakukan penambahan fitur-fitur warna dan tekstur?

1.3 Batasan Masalah

1. Citra buah yang digunakan adalah apel Manalagi dari Malang, yang terbagi dalam dua kelas: segar dan busuk.
2. Ekstraksi fitur yang digunakan meliputi Fitur warna (RGB), Fitur tekstur contrast, correlation, energy, homogeneity (GLCM), Fitur statistik tambahan: intensitas, entropi, smoothness, dan skewness
3. Metode klasifikasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Naive Bayes.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis penerapan algoritma Naive Bayes dalam proses klasifikasi kualitas buah apel Malang Manalagi menggunakan citra digital.

2. Mengembangkan metode ekstraksi fitur citra yang terdiri dari fitur warna (Rmean, Gmean, Bmean) dan fitur tekstur (contrast, correlation, energy, dan homogeneity) berbasis Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM).
3. Meningkatkan akurasi klasifikasi dengan menggabungkan informasi visual yang lebih kaya melalui kombinasi fitur warna, tekstur, dan statistik citra (intensitas, entropi, smoothness, dan skewness).

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memberikan kontribusi dalam pengembangan metode analisis citra digital untuk klasifikasi objek berbasis fitur warna dan tekstur, khususnya pada petani buah apel.
2. Menunjukkan efektivitas ekstraksi fitur GLCM dan statistik citra dalam mewakili karakteristik visual buah untuk keperluan klasifikasi kualitas.
3. Menjadi referensi dalam penerapan algoritma Naive Bayes pada klasifikasi citra buah, sehingga dapat dimanfaatkan dalam sistem penyortiran buah otomatis di industri pertanian dan pangan.