

## Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Jambu Bol Berdasarkan Warna Kulit Menggunakan Metode Naïve Bayes

Calvin Bill Roring<sup>1</sup>, Dadang Iskandar Mulyana<sup>2</sup>, Yunita T Lubis<sup>3</sup>,  
Agung Rizki Zamzami<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Teknik Informatika Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika  
e-mail: calvinbill1928@gmail.com<sup>1</sup>, malvin2012@gmail.com<sup>2</sup>,  
yunitalubis69@gmail.com<sup>3</sup>, Agungzamzami23@gmail.com<sup>4</sup>

### Abstrak

Jambu bol merupakan buah asal Indonesia yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia, jambu bol merupakan kerabat dari buah jambu-jambu lainnya. Buah jambu bol memiliki tekstur buah dengan daging yang lembut dan isi lebih padat dibandingkan buah jambu lainnya, karena sangat digemari banyak petani buah yang mulai mengelola perkebunan jambu bol untuk dijual dipasaran bahkan hingga diekspor keluar negeri. Jambu bol sendiri memiliki warna merah jika jambu tersebut mentah dan akan berubah menjadi merah pekat apabila dia matang. Sekilas jika terlihat dari kasat mata sangat mudah membedakannya, namun pada implementasinya beberapa petani dan pedagang buah jambu bol masih sulit membedakan mana jambu matang dan mana jambu mentah, hal ini menjadikan peneliti berniat membuat sebuah aplikasi klasifikasi dan penelitian terhadap tingkat kematangan buah jambu bol. Penelitian ini menggunakan metode Naive Bayes, dengan klasifikasi menggunakan ekstraksi fitur RGB (Red Green Blue) dan metode Naïve Bayes, masalah kematangan buah jambu bol dapat diselesaikan. Dengan menggunakan data citra buah jambu bol sebanyak 30 citra, yang terdiri dari 10 citra buah masih mentah, 10 buah citra setengah mentah, dan 10 buah citra matang. Kemudian data diolah dan dijadikan dataset yang berupa data training dan data testing. Data training digunakan untuk proses pembuatan model dan acuan untuk data testing. Sedangkan data testing merupakan citra yang digunakan untuk menguji performa dari model yang telah dibuat. Dalam penelitian ini mendapatkan nilai akurasi mencapai 75%.

**Kata kunci:** *Jambu Bol, Klasifikasi, Naive Bayes*

### Abstract

Guava bol is a fruit from Indonesia that is very popular with the people of Indonesia. Guava bol is a relative of other guavas. The guava fruit has a fruit texture with soft flesh and denser contents than other guava fruit. It is prevalent with many fruit farmers who have started to manage guava plantations to be sold and exported abroad. Guava itself has a red color when the guava is raw and will turn dark red when it is ripe. At first glance, it is elementary to tell the difference, but in practice, some farmers and traders of guava fruit still find it difficult to tell which guava is ripe and which is raw guava. This makes researchers intend to make a classification and research application on the maturity level of guava fruit. This research uses the Naive Bayes method. With the category using RGB (Red Green Blue), feature extraction, and the Naïve Bayes method, the problem of guava fruit ripeness can be solved. Using image data of guava fruit as many as 30 images, consisting of 10 images of unripe fruit, 10 images of half raw, and 10 images of ripe fruit. Then the data is processed and used as a dataset in the form of training and testing data. Training data is used for the modeling process and as a reference for testing data. In comparison, data testing is an image used to test the performance of the model that has been made. In this study, the accuracy value reached 75%.

**Keywords :** *Guava Bol, Classification, Naive Bayes*

## PENDAHULUAN

Indonesia adalah wilayah negara yang sangat luas. Dapat dilihat dari banyaknya penduduk, melimpahnya sumber daya alam, hingga adat istiadat dan budaya seninya. Oleh karena itu, Indonesia disebut sebagai negara yang memiliki akan kekayaan yang sangat melimpah. Di dalam sumber daya alam, Indonesia memiliki berbagai macam ragam keunikan alam harfiah yang hidup di atasnya. Berbagai macam keragaman tanaman dan buah-buahan yang dihasilkan dapat tumbuh dengan subur di berbagai wilayah Indonesia. Salah satu contoh produk buah yang sangat bermanfaat dalam kesehatan adalah buah jambu bol. Buah jambu bol dapat dibedakan menjadi dua jenis menurut warnanya, yaitu buah jambu bol merah pekat dan buah jambu bol merah. Buah jambu bol merupakan jenis tanaman buah perdu yang mampu hidup pada daerah tropis, contohnya seperti Indonesia. Asal usul tanaman ini adalah dari Amerika Tengah tepatnya di daerah Brasilia, lalu berkembang ke Thailand kemudian berkembang dan menyebar ke asia lainnya seperti negara kita, Indonesia. Kini tanaman buah jambu bol menyebar luas hampir seluruh wilayah Jawa [1]. Buah jambu bol merah mempunyai nilai ekonomis yang tinggi terutama karena rasanya yang manis juga warna buah yang menarik dan mempunyai vitamin C yang tinggi.

Budidaya buah jambu bol sangat menjanjikan karena keuntungannya yang cukup besar dan pemasarannya bukan hanya pasar-pasar tradisional, tetapi juga di supermarket-supermarket. Tidak heran bila budidaya buah jambu biji merah kini semakin marak di tanah air karena tidak hanya keuntungan yang melimpah tetapi juga sangat mudah dalam perawatan tanamannya. Oleh sebab itu, buah jambu bol merah dapat dikatakan sebagai buah yang mudah dibudidayakan dan mudah perawatannya. Hal itu mendorong meningkatnya permintaan juga daya konsumsi semakin meningkat. Namun buah jambu bol merah memiliki daya simpan yang relatif singkat, antara dua sampai tiga minggu dari proses pemetikan [2]. Kondisi buah jambu bol memiliki daya simpan yang relatif singkat menyebabkan buah cepat membusuk dan tidak layak dijual di pasaran bila tidak cepat ditangani dengan benar. Maka buah jambu bol merah untuk menghindari pembusukan biasanya petani memanen buahnya pada saat masih mentah. Kondisi kematangan dari buah tropis dapat diketahui dan bisa terlihat dengan ciri warna, apakah buah tersebut masih mentah, setengah matang, dan sudah matang [3]. Oleh karena itu ekstraksi ciri warna dari buah tropis akan dapat dimanfaatkan untuk mengetahui tingkat kematangan dari buah tersebut untuk kepentingan industri.

Beberapa metode untuk mengetahui tingkat kematangan buah berdasarkan intensitas, warna, bentuk, maupun tekstur buah yang dilakukan [4] [5]. Terdapat dua cara dalam penentuan kematangan buah jambu bol merah yaitu dengan cara membuka buah jambu bol merah secara langsung. Jadi warna juga aroma dari buah jambu tersebut terlihat secara langsung sehingga terlihat kematangan buahnya. Cara ini dinamakan dengan istilah destruktif. Hal ini dilakukan apabila buah di makan secara langsung, tetapi tidak dimungkinkan cara destruktif dilakukan bila buah dijual di pasaran untuk keperluan industri maupun di ekspor keluar negeri. Sehingga diperlukan suatu metode cara yang lain untuk menentukan kematangan buah jambu bol merah tersebut [6]. Untuk menyelesaikan masalah diatas perlu dibutuhkan sebuah sistem atau aplikasi yang bisa digunakan untuk mendeteksi perubahan warna kulit buah jambu bol merah selama terjadi proses pematangan tanpa merusak buah jambu bol merah yaitu mengambil gambar tampak luar perubahan warna kulit dengan menggunakan program citra digital.

Banyak metode dalam citra digital yang digunakan dalam penentuan model warna seperti model warna RGB (Red Green Blue). Pengolahan warna RGB (Red Green Blue) mudah dan juga sederhana, hal itu dapat dilakukan dengan pembacaan pada nilai R (Red), G (Green), dan B (Blue) dalam sebuah pixel. Dalam menampilkan dan mengartikan warna hasil perhitungan sehingga mempunyai arti sesuai yang diinginkan [7]. Sementara dalam pengklasifikasian bertujuan untuk menentukan kelaskelas yang telah ditentukan dalam tiap-tiap contoh. Dengan demikian bisa membantu untuk memahami data yang ada dan bisa dipakai dalam memprediksi bagaimana masalah baru akan berperilaku [8]. Salah satu metode klasifikasi yang dapat digunakan yaitu metode klasifikasi Naïve Bayes untuk

mengklasifikasikan kematangan buah jambu biji merah ke dalam kelas mentah, kelas setengah matang, dan kelas matang [9]. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan mendapatkan hasil yang lebih baik yang mampu memberikan kegunaan dan manfaat kepada para petani penghasil buah terutama hasil panen perkebunan buah jambu bol merah. Dengan adanya pengklasifikasian menggunakan pengolahan citra pada komputer akan mempermudah dalam pemilahan penggolongan buah jambu bol merah yang masih mentah, setengah matang, dan sudah matang. Sehingga akan menghemat tenaga, waktu, dan biaya yang dikeluarkan maka akan mempercepat penyelesaian pekerjaan petani dalam pemanenan buah jambu bol.

### **Machine Learning Klasifikasi**

Menurut Siti Raysyah dan Dadang Iskandar Mulyana (2021) Klasifikasi merupakan suatu proses untuk menemukan sekumpulan model maupun fungsi yang menjelaskan dan membedakan data ke dalam kelas-kelas tertentu, dengan tujuan menggunakan model tersebut dalam menentukan kelas dari suatu objek yang belum diketahui kelasnya. Ada 2 proses dalam klasifikasi, yaitu Proses learning/training Melakukan pembangunan model menggunakan data training. Proses testing Melakukan tes terhadap data testing menggunakan model yang telah diperoleh dari proses training.

## **METODE PENELITIAN**

### **Instrumen Penelitian**

yang dibutuhkan untuk membantu dalam tahap implementasi penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### **1. Perangkat Lunak (Software)**

Dalam pembuatan laporan penelitian ini, penulis menggunakan program MATLAB untuk penyusunan programnya.

#### **2. Perangkat Keras (Hardware)**

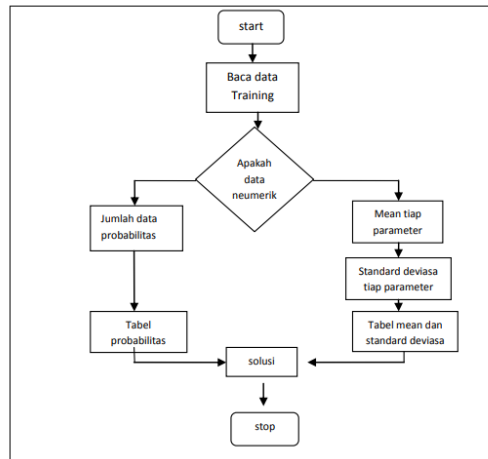
penulis menggunakan beberapa perangkat keras dalam penulisan laporan penelitian ini, diantaranya :

- a. Camera HP Vivo Y91C
- b. Laptop Asus A43S.
- c. Intel core i3 2.3 GHz.
- d. Ukuran RAM 2 GB.

### **Tahap Perancangan Sistem**

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan perancangan sistem menggunakan aplikasi matlab. Aplikasi matlab adalah MATLAB adalah salah satu platform yang paling banyak digunakan untuk mengolah angka dan bahasa pemrograman, matlab juga termasuk platform pemrograman yang menggunakan bahasa berbasis matriks sehingga umumnya digunakan untuk menganalisis data, membuat algoritma, serta menciptakan pemodelan dan aplikasi. Aplikasi ini juga sering dimanfaatkan untuk mengembangkan *deep learning*, *machine learning*, dan hal-hal terkait lainnya.

Berikut adalah tahapan perancangan aplikasi menggunakan matlab:





**Gambar 1 Perancangan Sistem**

### Tahap Pengolahan

#### 1. Prosedur Pengambilan Dan Pengumpulan Data.

Di dalam pengambilan data dalam penelitian ini, peneliti mengambil dataset dengan menggunakan data primer. Disebut data primer karena data yang diambil secara langsung menggunakan kamera HP VIVO Y91C. Buah jambu diambil gambarnya pada jarak 50 cm antara buah dan kamera. Buah jambu merah yang dijadikan data penelitian adalah buah jambu bol merah jenis bangkok. Buah jambu diambil dari pembelian di daerah pasar cengkareng. Berikut pada Tabel 1 m enunjukkan jumlah data yang diambil dalam penelitian ini sebanyak 30 sampel citra buah jambu bol merah, yang mana masing-masing terdiri dari 10 citra buah jambu bol merah masih mentah, 10 buah jambu bol merah setengah masak, dan 10 citra buah jambu bol merah sudah masak. Kemudian dataset dibagi menjadi dua yaitu data training dan data testing, dengan jumlah data training 21 citra dan data testing 9 citra.

**Tabel 1. Dataset Citra**

NO	GAMBAR	JENIS	JUMLAH
1		Buah jambu bol mentah	10
2		Buah jambu bol setengah matang	10
3		Buah jambu bol matang	10
Jumlah			30

## 2. Tahap Klasifikasi

Tahap klasifikasi meliputi:

- a. Menghitung rata-rata tiap-tiap fitur R (Red), G (Green), B (Blue). Dengan persamaan:

a. Rata-rata fitur R (*Red*)

$$R = \frac{\sum_{i=1}^{j=210} R_{ij}}{j}$$

b. Rata-rata fitur G (*Green*)

$$G = \frac{\sum_{i=1}^{j=210} G_{ij}}{j}$$

c. Rata-rata fitur B (*Blue*)

$$B = \frac{\sum_{i=1}^{j=210} B_{ij}}{j}$$

- b. Kualifikasikan citra gambar menjadi tiga kelas yaitu kelas buah jambu bol merah masih mentah, kelas buah jambu bol merah setengah matang, dan kelas jambu bol merah matang.

## 3. Tahap Pelatihan Data

Tahapan dalam pelatihan data ini meliputi pencarian nilai mean ( $\mu$ ) dan standar deviasi setiap fitur pada masing-masing kelas. Dalam tahap pelatihan data dengan Naïve Bayes langkah-langkah meliputi:

- a. Menghitung probabilitas (Prior) tiap kelas yang ada.  
b. Kemudian menghitung rata-rata (mean) tiap fitur dan tiap kelas. Dengan persamaan:

$$\mu = \frac{\sum n}{k}$$

Dimana:

K = banyaknya data

$\sum n$  = jumlah nilai data

Kemudian hitung standar deviasi tiap fitur dan tiap kelas. Dengan persamaan:

$$\sigma = \left( \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right)^2$$

## 4. Tahap Pengujian

Dalam tahap pengujian meliputi:

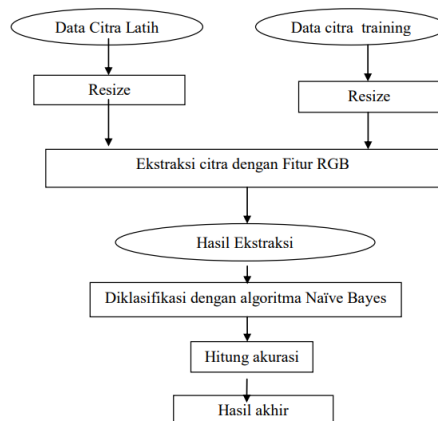
- a. Menghitung densitas probabilitas data testing. Dengan persamaan:

$$\varphi_{\mu\sigma}(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

- b. Setelah didapat hasil dari intensitas probabilitasnya, selanjutnya hitung probabilitas masing-masing kelas. Dengan persamaan:

$$P = P(X|C_i) \times P(C_i)$$

Dalam proses ini probabilitas yang paling besar menunjukkan dimana buah jambu biji diklasifikasikan. Apakah ke dalam kelas jambu bol mentah, jambu bol setengah matang, dan buah jambu bol matang. Berikut pada Gambar 1 menunjukkan skema metode usulan dengan metode naïve bayes, dimana pada gambar tersebut digambarkan alur atau langkah-langkah yang digunakan sesuai dengan penelitian.



**Gambar 2 Metode usulan dengan naïve bayes**

## Ekspерimen

Untuk mendapatkan hasil yang sesuai, dalam melakukan penelitian memerlukan langkah eksperimen. Hal ini dilakukan untuk mengetahui langkah-langkah atau tahapan yang objektif dan sistematis. Tahapan awal yang diperlukan adalah dataset citra gambar buah jambu biji merah, yang terdiri dari 30 citra gambar buah yang mana masing-masing terdiri 10 data citra. 30 data citra tersebut adalah 10 citra buah jambu bol mentah, 10 citra buah jambu bol merah setengah masak, dan 10 citra buah jambu biji merah masak. Dataset dibagi menjadi dua yaitu data training dan data testing dengan jumlah data training 21 citra dan data testing 9 citra. Pengambilan dataset langsung diambil dari pembelian dipasar tradisional. Tahapan selanjutnya adalah data citra latih diproses menggunakan metode fitur warna RGB (Red Green Blue). Fitur warna RGB (Red Green Blue) yang digunakan pada penelitian ini mula-mulanya dihitung rata-rata nilai RGB (Red Green Blue). Kemudian kualifikasi gambar menjadi tiga kelas yaitu buah jambu biji merah mentah, buah jambu biji setengah masak, dan buah jambu biji merah masak. Setelah didapatkan hasil tersebut kemudian menghitung data latihnya yang meliputi penghitungan probabilitas (prior) tiap kelas yang ada, lalu hitung rata-rata tiap fitur dan tiap kelas, kemudian hitung standar deviasi tiap fitur dan tiap kelasnya. Selanjutnya tahapan dalam pengujian data. Dalam tahapan ini pengujian data meliputi penghitungan densitas probabilitas data testing. Setelah didapatkan nilai densitas probabilitasnya selanjutnya hitung probabilitas masing-masing kelasnya. Nilai dari probabilitas menunjukkan dimana buah jambu itu diklasifikasikan. Apakah ke kelas buah jambu biji mentah, setengah masak, dan masak. Tahap akhir eksperimen ini adalah tahap untuk menguji akurasi tingkat kemiripan dalam penelitian klasifikasi kematangan buah jambu biji merah yang menggunakan metode algoritma Naïve Bayes. Semakin besar nilai yang dihasilkan, maka semakin akurat tingkat kemiripan penelitian tersebut.

## HASIL PENELITIAN

Pada bab ini akan membahas mengenai langkah-langkah implementasi metode penelitian dengan menggunakan ekstraksi fitur warna RGB (Red Green Blue) dan metode Naïve Bayes untuk mengklasifikasi jenis kematangan buah jambu bol.

### Analisis Data

#### 1. Data Asli

Dari citra buah jambu dibawah ini yang didapat dari proses pengambilan data secara langsung di perkebunan Kabupaten Semarang, tepatnya di daerah Dusun Kalipucung Kecamatan Jambu, yang mana berjumlah 30 citra buah yang terdiri dari 10 citra jambu matang, 10 citra jambu setengah matang dan 10 citra jambu matang untuk digunakan sebagai sample. Kemudian data diolah dan kemudian dijadikan sebagai dataset yang berupa data training dan data testing. Berikut ditunjukkan sampel citra buah jambu bol pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2.Data Sampel Citra

No	Citra	Keterangan
1	Gambar 1	Mentah
2	Gambar 2	Mentah
3	Gambar 3	Mentah
4	Gambar 4	Mentah
5	Gambar 5	Mentah
6	Gambar 6	Mentah
7	Gambar 7	Mentah
8	Gambar 8	Mentah
9	Gambar 9	Mentah
10	Gambar 10	Setengah Matang
11	Gambar 11	Setengah Matang
12	Gambar 12	Setengah Matang
13	Gambar 13	Setengah Matang
14	Gambar 14	Setengah Matang
15	Gambar 15	Setengah Matang
16	Gambar 16	Setengah Matang
17	Gambar 17	Setengah Matang
18	Gambar 18	Setengah Matang
19	Gambar 19	Setengah Matang
20	Gambar 20	Matang
21	Gambar 21	Matang
22	Gambar 22	Matang
23	Gambar 23	Matang
24	Gambar 24	Matang
25	Gambar 25	Matang
26	Gambar 26	Matang
27	Gambar 27	Matang
28	Gambar 28	Matang
29	Gambar 29	Matang
30	Gambar 30	Matang

## 2. Pengolahan Data

Pada tahap selanjutnya citra jambu biji diolah dengan mengambil nilai rata-rata RGB (Red Green Blue) untuk setiap citra. Pengolahan data untuk mendapatkan nilai rata-rata RGB (Red Green Blue) pada citra menggunakan tools MATLAB yang telah dibuat. Nilai rata-rata untuk setiap citra ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3 Nilai rata-rata untuk setiap citra**

No	Nilai RGB	No	Nilai RGB
1	R: 154 G: 163 B: 168	7	R:131 G:140 B:147
2	R:168 G:173 B:179	8	R:150 G:163 B:169
3	R:162 G:169 B:175	9	R:154 G:163 B:170
4	R:161 G:168 B:178	10	R:139 G:148 B:155
5	R:148 G:161 B:170	11	R:149 G: 159 B:160
6	R:146 G:157 B:163	12	R:174 G:180 B:180
13	R :165 G:173 B:175	19	R :163 G: 174 B: 180
14	R:171  G:176  B:179	20	R:157  G:170  B: 178
15	R:150 G:158 B: 161	21	R: 154 G: 169 B: 176
	R :165		R:255



16	G:175 B:177	22	G:254 B:255
17	R :163 G:174 B:178	23	R:160 G:169 B:176
18	R: 160 G: 171 B: 173	24	R:178 G:178 B:176
25	R:139 G:152 B:160	28	R:160 G:173 B:181
26	R :178 G:177 B:175	29	R:153 G:164 B:170
27	R :173 G:174 B: 169	30	R:158 G:171 B:179

### 3. Tahap Pengujian

Dari total data training sebanyak 21 buah yang terdiri dari 7 buah jambu matang, 7 buah jambu setengah matang, dan 7 buah jambu mentah. Maka akan dilakukan pengujian dengan data testing 3 buah citra jambu matang, 3 citra jambu setengah matang dan 3 citra jambu mentah. Berdasarkan hasil pengujian tingkat akurasi penggunaan metode ini untuk kasus klasifikasi

Tingkat kematangan pada buah jambu. Maka dapat dihitung tingkat akurasi dengan menggunakan rumus akurasi dengan persamaan:

$$TP = 6, TN= 3, FP= 3, FN= 0$$

Rumus accuracy:

$$= (TP+TN)/(TP+TN+FP+FN) \times 100\%$$

$$=(6+3)/(6+3+3+0) \times 100\%$$

$$=9/12 \times 100\% = 75 \%$$

### SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah diuraikan diatas, yang mana data yang bersumber dari pengambilan data langsung dari petani penghasil buah jambu biji merah yang berada di daerah Desa Kalipucung kecamatan Jambu Kabupaten Semarang yang berjumlah 30 buah citra jambu bol merah. Dataset dibagi menjadi dua yaitu data latih dan data uji. Dimana dari

proses pengambilan data kemudian dicari nilai RGB (Red Green Blue) didapatkan nilai akurasi sebesar 75%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- A. Syarifudin et al., "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Tanaman Jagung Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Android," *Semesta Tek.*, vol. 21, no. 2, pp. 1492–1500, 2018.
- A. Wibowo, D. M. C. Hermanto, K. I. Lestari, and H. Wijoyo, "Deteksi Kematangan Buah Jambu Kristal Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Metode Transformasi Ruang Warna Hsv (Hue Saturation Value) Dan K-Nearest Neighbor," *INCODING J. Informatics Comput. Sci. Eng.*, vol. 1, no. 2, pp. 76–88, 2021, doi: 10.34007/incoding.v2i1.131.
- A. Muslih, M. F. Ahadi, and M. I. Rasyid, "Klasifikasi Kematangan Pada Buah Mangga Garifita Merah dengan Transformasi Ruang Warna HSI," vol. 5, no. 2, pp. 117–121, 2021.
- A. R. Hermawan, A. E. Wibowo, D. A. F, D. F. Ningrum, and N. S. Liman, "Pengklasifikasian Daun Mangga , Salam Dan Sawo Dengan Menggunakan Metode Naive Bayes," *Progr. Stud. Inform. Progr. Teknol. Inf. dan Ilmu Komputer*, Univ. Brawijaya, 2009.
- A. Ciputra, D. R. I. M. Setiadi, E. H. Rachmawanto, and A. Susanto, "Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Apel Manalagi Dengan Algoritma Naive Bayes Dan Ekstraksi Fitur Citra Digital," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 465–472, 2018, doi: 10.24176/simet.v9i1.2000.
- A. Saputra, "Klasifikasi Pengenalan Buah Menggunakan Algoritma Naive Baiyes," *J. Resist. (Rekayasa Sist. Komputer)*, vol. 2, no. 2, pp. 83–88, 2019, doi: 10.31598/jurnalresistor.v2i2.434.
- A. A. Mahran, R. K. Hapsari, and H. Nugroho, "Penerapan Naive Bayes Gaussian Pada Klasifikasi Jenis Jamur Berdasarkan Ciri Statistik Orde Pertama," *Netw. Eng. Res. Oper.*, vol. 5, no. 2, p. 91, 2020, doi: 10.21107/nero.v5i2.165.
- B. Yanto, L. Fimawahib, A. Supriyanto, B. H. Hayadi, and R. R. Pratama, "Klasifikasi Tekstur Kematangan Buah Jeruk Manis Berdasarkan Tingkat Kecerahan Warna dengan Metode Deep Learning Convolutional Neural Network," *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 6, no. 2, p. 259, 2021, doi: 10.35314/isi.v6i2.2104.
- C. Paramita, E. Hari Rachmawanto, C. Atika Sari, and D. R. Ignatius Moses Setiadi, "Klasifikasi Jeruk Nipis Terhadap Tingkat Kematangan Buah Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan K-Nearest Neighbor," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 4, no. 1, pp. 1–6, 2019, doi: 10.30591/jpit.v4i1.1267.
- D. Sianto and E. Mulyanto, "Perbandingan K-Nearest Neighbor Dan Naive Bayes," *Techno.COM*, vol. 15, no. 3, pp. 241–245, 2016.
- D. Yulianto, R. N. Whidhiasih, and M. Maimunah, "Klasifikasi Tahap Kematangan Pisang Ambon Berdasarkan Warna Menggunakan Naive Bayes," *PIKSEL Penelit. Ilmu Komput. Sist. Embed. Log.*, vol. 5, no. 2, pp. 60–67, 2018, doi: 10.33558/piksel.v5i2.268.
- E. Nuraharjo, "Implementasi Metode Center Plotting of Image Pixels (CPIP) untuk Mendeteksi Warna Citra Bidang Datar 2-D 94 Implementasi Metode Center Plotting of Image Pixels (CPIP) untuk Mendeteksi Warna Citra Bidang Datar 2-D," *J. Teknol. Inf. Din.*, vol. 21, no. 2, pp. 94–98, 2016.
- E. , Rosalina and S. Agustin, "Klasifikasi Umur Lahan Perkebunan Kelapa Sawit Pada Citra Foto Udara Berdasarkan Tekstur Menggunakan Metode Naive Bayes," *INDEXIA Infomatic Comput. Intell. J.*, vol. 1, no. 1, p. 6, 2019, doi: 10.30587/indexia.v1i1.820.
- E. R. Anandita, "Klasifikasi Tebu Dengan Menggunakan Algoritma Naive Bayes Clasification pada Dinas Kehutanan dan Perkebunan Pati," *Ilmu Komput.*, vol. vol.1, pp. 1–13, 2014.
- F. Liantoni and H. Nugroho, "Klasifikasi Daun Herbal Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Dan Knearest Neighbor," *J. Simantec*, vol. 5, no. 1, pp. 9–16, 2015.

- J. S. Wibowo, "Deteksi dan Klasifikasi Citra Berdasarkan Warna Kulit Menggunakan HSV," *J. Teknol. Inf. Din.*, vol. 16, no. 2, pp. 118–123, 2011.
- M. Irfan, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Tingkat Kematangan Buah Durian Dengan Metode Naïve Bayes Rancang Bangun Alat Pendeteksi Tingkat Kematangan Buah Durian Dengan Metode Naïve Bayes," no. June, 2019, doi: 10.13140/RG.2.2.32828.39047.
- S. R. Raysyah, Veri Arinal, and Dadang Iskandar Mulyana, "Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Kopi Berdasarkan Deteksi Warna Menggunakan Metode Knn Dan Pca," *JSil (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 2, pp. 88–95, 2021, doi: 10.30656/jsii.v8i2.3638.
- D. I. M. Istianah, "Jurnal Sosial dan Teknologi ( SOSTECH ) Klasifikasi Kejernihan Air Menggunakan Metode LBPH e-ISSN 2774-5155 Berbasis Android," vol. 1, no. 9, pp. 80–92, 2021.