

Perbandingan Performa Kernel RBF dan Kernel Linear pada Metode Support Vector Machine untuk Klasifikasi Jenis Buah Pisang

^{1*}Septa Nanda Duwi Aditiya, ²Danang Wahyu Widodo, ³Patmi Kasih

^{1,2,3} Teknik Informatika, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹septasepta158@gmail.com, ²danangwahyuwidodo@unpkediri.ac.id,

³patmikasih@unpkdr.ac.id

Penulis Korespondens : Septa Nanda Duwi Aditiya

Abstrak— Perkembangan teknologi computer vision dan machine learning telah mendorong pemanfaatan sistem klasifikasi citra pada sektor pertanian, termasuk untuk identifikasi jenis buah pisang. Penelitian ini bertujuan membandingkan performa kernel *Radial Basis Function* (RBF) dan kernel Linear pada algoritma *Support Vector Machine* (SVM) menggunakan kombinasi fitur warna dan bentuk. Dataset yang digunakan terdiri dari 1.140 citra buah pisang tanpa *augmentasi* yang terbagi ke dalam lima kelas, yaitu pisang ambon, pisang cavendish, pisang hijau, pisang morosebo, dan tidak dikenali. Tahapan penelitian meliputi *preprocessing* citra, *ekstraksi* fitur warna menggunakan *Color Moments* pada ruang warna HSV, *ekstraksi* fitur bentuk menggunakan *Hu Moments* dan fitur geometris, normalisasi data, pelatihan model, serta evaluasi menggunakan *accuracy*, *precision*, *recall*, *F1-score*, dan *confusion matrix*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kernel RBF memberikan performa yang lebih baik dengan akurasi 93,42%, dibandingkan kernel Linear sebesar 91,66%. Selain itu, kernel RBF menghasilkan klasifikasi yang lebih stabil pada kelas dengan karakteristik visual serupa dan lebih efektif dalam menangani pola data *non-linear* pada citra buah pisang..

Kata Kunci— *Computer vision*, klasifikasi citra , Support Vector Machine, kernel RBF, kernel linear

Abstract— The development of computer vision and machine learning technology has encouraged the use of image classification systems in the agricultural sector, including for identifying types of bananas. This research aims to compare the performance of the *Radial Basis Function* (RBF) kernel and the Linear kernel in the *Support Vector Machine* (SVM) algorithm using a combination of color and shape features. The dataset used consists of 1,140 images of bananas without augmentation which are divided into five classes, namely Ambon bananas, Cavendish bananas, green bananas, Morosebo bananas, and unknown. The research stages include image preprocessing, color feature extraction using *Color Moments* in the HSV color space, shape feature extraction using *Hu Moments* and geometric features, data normalization, model training, and evaluation using *accuracy*, *precision*, *recall*, *F1-score*, and *confusion matrix*. The test results show that the RBF kernel provides better performance with an accuracy of 93.42%, compared to the Linear kernel of 91.66%. In addition, the RBF kernel produces a more stable classification in classes with similar visual characteristics and is more effective in handling non-linear data patterns in banana images..

Keywords— *Computer vision*, ,klasifikasi citra, Support Vector Machine, kernel RBF, kernel linear

This is an open access article under the CC BY-SA License.



I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi *computer vision* dan *machine learning* telah banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang, salah satunya pada proses klasifikasi objek berbasis citra digital [1]. Sistem

klasifikasi citra memungkinkan komputer mengenali objek secara otomatis berdasarkan karakteristik visual tertentu [2]. Buah pisang merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki banyak varietas dengan ciri fisik yang berbeda-beda. Namun, beberapa jenis pisang memiliki karakteristik warna dan bentuk yang hampir serupa sehingga proses identifikasi secara manual sering mengalami kesalahan [3]. Kesalahan identifikasi dapat mempengaruhi proses distribusi, penjualan, maupun pengolahan produk pertanian. Oleh karena itu, diperlukan sistem klasifikasi otomatis yang mampu mengenali jenis buah pisang dengan tingkat akurasi yang baik, terutama jenis pisang yang mempunyai ciri-ciri yang identik [4].

Salah satu algoritma machine learning yang sering digunakan pada klasifikasi citra adalah *Support Vector Machine* (SVM) [5]. Algoritma ini memiliki kemampuan klasifikasi yang baik pada data berdimensi tinggi dan mampu menghasilkan hyperplane optimal sebagai pemisah antar kelas. Pada implementasinya, performa SVM dipengaruhi oleh jenis kernel yang digunakan [6]. Kernel Linear bekerja dengan pemisahan data secara linear, sedangkan kernel *Radial Basis Function* (RBF) mampu menangani pola data *non-linear* dengan memetakan data ke dimensi yang lebih tinggi [7].

Selain pemilihan algoritma, kualitas fitur juga sangat mempengaruhi hasil klasifikasi [8]. Pada penelitian ini digunakan kombinasi fitur warna dan fitur bentuk untuk memperoleh karakteristik objek pisang secara lebih lengkap. Fitur warna diekstraksi menggunakan metode *Color Moments* pada ruang warna HSV, sedangkan fitur bentuk diperoleh menggunakan *Hu Moments* dan beberapa fitur geometris [9]. Permasalahan identifikasi jenis pisang masih sering ditemukan pada proses penjualan dan distribusi di masyarakat khususnya di pasar dan para konsumen, karena beberapa jenis pisang memiliki tampilan fisik yang hampir serupa sehingga sulit dibedakan secara manual. Kesalahan identifikasi tersebut dapat menyebabkan ketidaksesuaian kualitas produk maupun kesalahan informasi jenis pisang yang dipasarkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan performa kernel RBF dan kernel Linear pada metode *Support Vector Machine* untuk klasifikasi jenis buah pisang berdasarkan fitur warna dan bentuk.

II. METODE

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode klasifikasi citra berbasis *machine learning* dengan algoritma *Support Vector Machine* (SVM). Proses penelitian dimulai dari pengumpulan dataset citra buah pisang, *preprocessing* citra, *ekstraksi* fitur warna dan bentuk, normalisasi data, pelatihan model, hingga evaluasi performa sistem. Tahapan penelitian dilakukan secara berurutan agar fitur yang dihasilkan dapat digunakan secara optimal dalam proses klasifikasi [10]. Sistem dirancang untuk mampu mengenali lima jenis kelas buah pisang berdasarkan karakteristik visual citra.

B. Pengumpulan Data

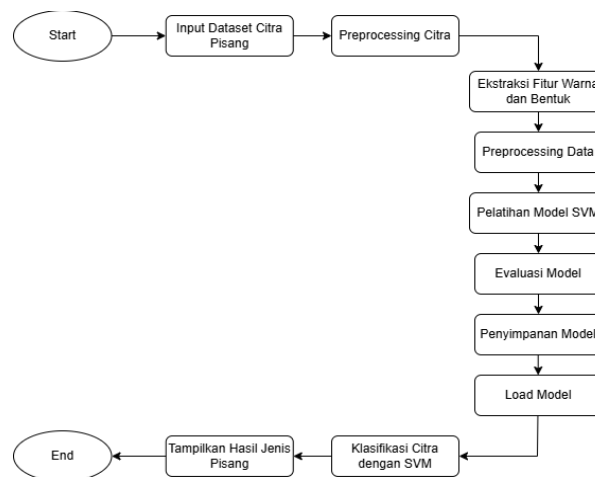
Dataset yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 1140 citra buah pisang. Dataset dibagi menjadi lima kelas, yaitu pisang ambon, pisang cavendish, pisang hijau, pisang morosebo, dan tidak dikenali. Setiap kelas terdiri dari 228 citra. Seluruh gambar disimpan dalam folder terpisah sesuai label kelas masing-masing. Sebelum dilakukan proses ekstraksi fitur, seluruh citra diubah ukurannya menjadi 224×224 piksel agar memiliki dimensi yang seragam.

C. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggabungkan fitur warna dan fitur bentuk sebagai representasi karakteristik objek pisang. Fitur warna digunakan untuk menggambarkan distribusi warna pada permukaan objek, sedangkan fitur bentuk digunakan untuk memperoleh karakteristik geometris objek pisang. Hasil fitur yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan algoritma SVM dengan dua jenis kernel berbeda, yaitu kernel RBF dan kernel Linear. Analisis dilakukan untuk mengetahui kernel yang memiliki performa klasifikasi terbaik.

D. Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan utama yang saling terhubung, dimulai dari input dataset citra pisang, *preprocessing* citra, ekstraksi fitur warna dan bentuk, *preprocessing* data, pelatihan model SVM, evaluasi model, penyimpanan model, load model, hingga proses klasifikasi citra dan menampilkan hasil jenis pisang. Pada tahap *preprocessing*, citra diproses untuk meningkatkan kualitas data sebelum dilakukan *ekstraksi* fitur. Ekstraksi fitur warna dilakukan menggunakan metode *Color Moments*, sedangkan *ekstraksi* fitur bentuk menggunakan *contour* dan *Hu Moments* untuk memperoleh karakteristik geometris objek. Fitur yang diperoleh kemudian dinormalisasi dan dibagi menjadi data *training* serta *testing* sebelum digunakan pada proses pelatihan model *Support Vector Machine* menggunakan kernel RBF dan kernel Linear. Setelah proses pelatihan selesai, model dievaluasi menggunakan *accuracy*, *precision*, *recall*, *F1-score*, dan *confusion matrix* untuk mengetahui performa klasifikasi. Model terbaik kemudian disimpan dan digunakan kembali pada proses klasifikasi citra sehingga sistem dapat menampilkan hasil identifikasi jenis pisang berdasarkan citra input dari pengguna.



Gambar 1. Arsitektur Sistem

E. Implementasi

1. Modul *Import Library*

Modul ini digunakan untuk memanggil *library* yang dibutuhkan selama proses penelitian. *Library* yang digunakan meliputi *OpenCV* untuk pengolahan citra, *NumPy* untuk manipulasi data numerik, *Scikit-Learn* untuk proses machine learning, *Joblib* untuk penyimpanan model.

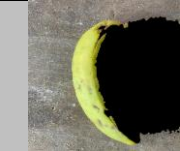
2. Modul *Random Background*

Modul *random background* digunakan untuk menambahkan variasi latar belakang pada citra buah pisang agar model tidak hanya mengenali objek berdasarkan *background* tertentu. Penelitian ini menggunakan dua jenis *background*, yaitu *background* acak menggunakan nilai piksel random dan *background* realistis menggunakan *Gaussian Blur*.

3. Preprocessing Citra

Tahap *preprocessing* dilakukan untuk meningkatkan kualitas citra sebelum proses *ekstraksi* fitur. Seluruh citra diubah ukurannya menjadi 224×224 piksel. Setelah itu dilakukan proses konversi warna, *grayscale*, *thresholding* menggunakan metode *Otsu*, pengurangan *noise* pada citra, serta segmentasi objek. Tahapan *preprocessing* bertujuan untuk menghasilkan data citra yang lebih stabil sehingga proses *ekstraksi* fitur dapat berjalan lebih optimal.

Tabel 1. Tahap *Preprocessing*

Asli	Resize 224x224	Grayscale	Gaussian Blur	Threshold Otsu	Segmentasi Objek
					

4. Ekstraksi Fitur Warna

Ekstraksi fitur warna dilakukan menggunakan metode *Color Moments*. Citra RGB dikonversi terlebih dahulu ke ruang warna HSV karena mampu merepresentasikan distribusi warna dengan lebih baik. Fitur warna yang digunakan meliputi *mean*, *standard deviation*, dan *skewness* pada setiap channel HSV sehingga menghasilkan total sembilan fitur warna.

$$\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N P_i \quad (1)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (P_i - \mu)^2} \quad (2)$$

$$s = \sqrt[3]{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (P_i - \mu)^3} \quad (3)$$

5. Ekstraksi Fitur Bentuk

Ekstraksi fitur bentuk digunakan untuk memperoleh karakteristik geometris objek pisang. Proses dimulai dengan segmentasi objek menggunakan *threshold Otsu* kemudian dilakukan deteksi *contour* untuk mendapatkan bentuk objek utama. Fitur bentuk yang digunakan yaitu, 7 *Hu Moments*, *Aspect Ratio*, *Roundness*, *Extent*, *Solidity*.

$$\text{Aspect Ratio} = \frac{\text{Width}}{\text{Height}} \quad (1)$$

$$\text{Roundness} = \frac{4\pi A}{P^2} \quad (2)$$

6. Normalisasi Data

Normalisasi data dilakukan untuk menstabilkan distribusi fitur sebelum proses pelatihan model. Tahapan *preprocessing* data meliputi penghapusan nilai NaN menggunakan

np.nan_to_num(), normalisasi menggunakan *StandardScaler()*, *clipping* nilai fitur untuk mengurangi *outlier*, pembagian data *training* dan *testing*, serta pengacakan data *training*.

7. Algoritma Support Vector Machine

Support Vector Machine digunakan sebagai algoritma utama dalam proses klasifikasi. SVM bekerja dengan membentuk *hyperplane* terbaik sebagai pemisah antar kelas data. Penelitian ini menggunakan dua jenis kernel, yaitu kernel RBF dan kernel Linear.

$$K(x_i, x_j) = \exp(-\gamma ||x_i - x_j||^2) \quad (1)$$

$$K(x_i, x_j) = x_i^T x_j \quad (2)$$

8. Evaluasi

Evaluasi sistem dilakukan untuk mengetahui performa model klasifikasi yang telah dilatih. Parameter evaluasi yang digunakan meliputi *accuracy*, *precision*, *recall*, *F1-score*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian Model

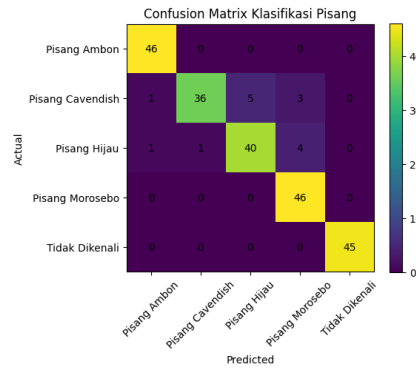
1. Hasil Pengujian Kernel RBF

Pengujian menggunakan kernel RBF dilakukan pada dataset asli tanpa augmentasi data dengan total 1140 citra. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model memperoleh akurasi sebesar 93,42%.

Tabel 2. *Clasificasion Report* Hasil Pengujian Kernel RBF

Kelas	Accuracy	Precision	Recall	F1-Score
Pisang Ambon	1.00	0.96	1.00	0.98
Pisang Cavendish	0.80	0.97	0.80	0.88
Pisang Hijau	0.87	0.89	0.87	0.88
Pisang Morosebo	1.00	0.87	1.00	0.93
Tidak Dikenali	1.00	1.00	1.00	1.00

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan kernel RBF, *confusion matrix* menunjukkan bahwa sebagian besar data berhasil diklasifikasikan dengan benar pada masing-masing kelas. Kernel RBF mampu mengenali kelas Pisang Ambon, Pisang Morosebo, dan Tidak Dikenali dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi. Namun, masih terdapat beberapa kesalahan klasifikasi pada kelas Pisang Cavendish dan Pisang Hijau karena kedua kelas memiliki kemiripan karakteristik warna dan bentuk.



Gambar 2. *Confusion Matrix* Kernel RBF

Berdasarkan *confusion matrix* kernel RBF, sebanyak 46 data Pisang Ambon berhasil dikenali dengan benar. Pada kelas Pisang Cavendish, terdapat beberapa data yang salah diklasifikasikan ke kelas Pisang Hijau dan Pisang Morosebo. Selain itu, kelas Pisang Hijau juga masih mengalami kesalahan prediksi ke kelas Pisang Morosebo. Meskipun demikian, secara keseluruhan kernel RBF menunjukkan performa klasifikasi yang cukup stabil dengan tingkat kesalahan yang relatif kecil.

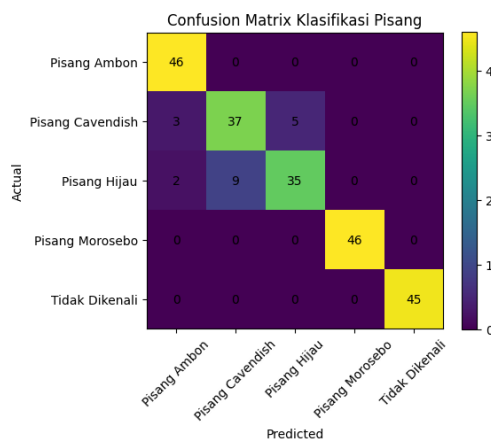
2. Hasil Pengujian Kernel Linear

Pengujian menggunakan kernel Linear menghasilkan akurasi sebesar 91,66%.

Tabel 3. Clasification Report Hasil Pengujian Kernel Linear

Kelas	Accuracy	Precision	Recall	F1-Score
Pisang Ambon	1.00	0.90	1.00	0.95
Pisang Cavendish	0.82	0.80	0.82	0.81
Pisang Hijau	0.76	0.88	0.76	0.81
Pisang Morosebo	1.00	1.00	1.00	1.00
Tidak Dikenali	1.00	1.00	1.00	1.00

Hasil confusion matrix pada kernel Linear menunjukkan bahwa model masih mampu mengenali beberapa kelas dengan baik, terutama Pisang Ambon, Pisang Morosebo, dan Tidak Dikenali. Akan tetapi, tingkat kesalahan klasifikasi pada kelas Pisang Cavendish dan Pisang Hijau lebih tinggi dibandingkan kernel RBF.



Gambar 3. *Confusion Matrix* Kernel Linear

Berdasarkan *confusion matrix* kernel Linear, sebanyak 46 data Pisang Ambon berhasil diklasifikasikan dengan benar. Namun, pada kelas Pisang Hijau terdapat cukup banyak data yang salah diprediksi sebagai Pisang Cavendish. Selain itu, beberapa data Pisang Cavendish juga salah dikenali sebagai Pisang Ambon dan Pisang Hijau. Hal ini menunjukkan bahwa kernel Linear kurang optimal dalam memisahkan data yang memiliki pola *non-linear* dan karakteristik visual yang mirip.

B. Hasil Pengujian Data

1. Hasil Pengujian Data dari Kernel RBF

Pengujian data dilakukan menggunakan model *Support Vector Machine* dengan kernel RBF terhadap beberapa citra uji dari masing-masing kelas pisang. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model mampu mengklasifikasikan objek dengan baik pada sebagian besar data uji. Selain itu, sistem juga berhasil mengenali objek di luar dataset sebagai kelas “Tidak Dikenali”.

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 3, citra Pisang Hijau memperoleh tingkat akurasi tertinggi sebesar 97,09%, sedangkan Pisang Cavendish memperoleh tingkat akurasi sebesar 71,26%. Kelas Pisang Morosebo dan Pisang Ambon masing-masing memperoleh akurasi sebesar 89,24% dan 91,4%. Selain itu, objek selain pisang berupa buah anggur berhasil diklasifikasikan sebagai “Tidak Dikenali” dengan tingkat akurasi sebesar 89,3%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kernel RBF memiliki kemampuan yang cukup baik dalam mengenali karakteristik warna dan bentuk objek pisang pada berbagai data uji

Tabel 4. Hasil Pengujian Data Kernel RBF

Foto	Jenis Asli	Hasil Klasifikasi	Tingkat Akurasi	Status
	Pisang Cavendish	Pisang Cavendish	71.26%	Berhasil
	Pisang Hijau	Pisang Hijau	97.09%	Berhasil
	Pisang Morosebo	Pisang Morosebo	89.24%	Berhasil
	Pisang Ambon	Pisang Ambon	91.4%	Berhasil
	Anggur	Tidak Dikenali	89.3%	Berhasil

2. Hasil Pengujian dari Kernel Linear

Pengujian data menggunakan kernel Linear dilakukan untuk mengetahui kemampuan model dalam mengklasifikasikan citra buah pisang berdasarkan fitur warna dan bentuk yang telah diekstraksi. Berdasarkan hasil pengujian, model masih mampu mengenali sebagian besar objek dengan benar, namun tingkat akurasi cenderung lebih rendah dibandingkan kernel RBF pada beberapa kelas.

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4, citra Pisang Hijau memperoleh tingkat akurasi sebesar 94,24%, sedangkan Pisang Cavendish hanya memperoleh akurasi sebesar 59,26%. Pisang Morosebo dan Pisang Ambon masing-masing memperoleh akurasi sebesar 82,22% dan 67,12%. Sementara itu, objek di luar dataset berupa buah anggur berhasil dikenali sebagai “Tidak Dikenali” dengan tingkat akurasi sebesar 99,84%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kernel Linear masih memiliki keterbatasan dalam menangani pola data yang memiliki karakteristik non-linear dan kemiripan visual antar kelas.

Tabel 5. Hasil Pengujian Data Kernel Linear

Foto	Jenis Asli	Hasil Klasifikasi	Tingkat Akurasi	Status
	Pisang Cavendish	Pisang Cavendish	59.26%	Berhasil
	Pisang Hijau	Pisang Hijau	94.24%	Berhasil
	Pisang Morosebo	Pisang Morosebo	82.22%	Berhasil
	Pisang Ambon	Pisang Ambon	67.12%	Berhasil
	Anggur	Tidak Dikenali	99.84%	Berhasil

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil melakukan perbandingan performa kernel RBF dan kernel Linear pada metode *Support Vector Machine* untuk klasifikasi jenis buah pisang menggunakan kombinasi fitur warna dan fitur bentuk. Hasil pengujian model menunjukkan bahwa kernel RBF memperoleh tingkat akurasi sebesar 93,42%, lebih tinggi dibandingkan kernel Linear yang memperoleh akurasi sebesar 91,66%. Selain itu, hasil evaluasi *confusion matrix* memperlihatkan bahwa kernel

RBF mampu menghasilkan klasifikasi yang lebih stabil pada kelas yang memiliki kemiripan karakteristik visual, terutama pada kelas Pisang Cavendish dan Pisang Hijau.

Berdasarkan hasil pengujian data secara langsung, kernel RBF juga menunjukkan kemampuan klasifikasi yang lebih baik dibandingkan kernel Linear pada sebagian besar citra uji. Kombinasi ekstraksi fitur *Color Moments* dan fitur bentuk menggunakan *Hu Moments* terbukti mampu membantu sistem dalam mengenali pola warna dan karakteristik geometris masing-masing jenis pisang. Dengan demikian, kernel RBF dinilai lebih optimal digunakan pada klasifikasi citra buah pisang karena lebih efektif dalam menangani pola data yang bersifat *non-linear*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. S. D. P. Bahari and U. Latifa, "KLASIFIKASI BUAH SEGAR MENGGUNAKAN TEKNIK COMPUTER VISION UNTUK PENDETEKSIAN KUALITAS DAN KESEGRAN BUAH," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 3, pp. 1567–1573, 2023, doi: 10.36040/JATI.V7I3.6871.
- [2]. P. V. Komputer *et al.*, "Penggunaan Visi Komputer untuk Mengidentifikasi Jenis Buah dari Gambar," *Router J. Tek. Inform. dan Terap.*, vol. 2, no. 4, pp. 94–103, 2024, doi: 10.62951/ROUTER.V2I4.287.
- [3]. F. R. Chan, R. Yanti, and A. Ramadhanu, "PENINGKATAN METODE MEDIAN FILTER UNTUK IDENTIFIKASI DAN AKURASI JENIS PISANG EMAS DAN PISANG KAPAS," *JOISIE (Journal Inf. Syst. Informatics Eng.*, vol. 8, no. 2, pp. 314–322, 2024, doi: 10.35145/JOISIE.V8I2.4767.
- [4]. R. Yanti and A. Ramadhanu, "OPTIMASI HYBRID INTELLIGENT SYSTEM UNTUK IDENTIFIKASI BUAH: STUDI KASUS PISANG DAN APEL," *INTI Nusa Mandiri*, vol. 19, no. 2, pp. 211–220, 2025, doi: 10.33480/INTI.V19I2.6382.
- [5]. B. Laoli, I. Muslem, and H. Asrawi, "Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Pisang Menggunakan Algoritma Support Vector Machine," *J. Ilmu Komput. Aceh*, vol. 3, no. 1, pp. 142–151, 2026, doi: 10.51179/ILKA.V3I1.45.
- [6]. S. Rabbani, D. Safitri, N. Rahmadhani, A. Amin, F. Sani, and M. K. Anam, "Perbandingan Evaluasi Kernel SVM untuk Klasifikasi Sentimen dalam Analisis Kenaikan Harga BBM," *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 153–160, 2023, doi: 10.57152/MALCOM.V3I2.897.
- [7]. D. Z. Robert, A. B. Setiawan, and D. W. Widodo, "Implementasi Metode Support Vector Machine untuk Klasifikasi Otomatis Pengaduan Publik di Kabupaten Trenggalek," *Pros. SEMNAS INOTEK (Seminar Nas. Inov. Teknol.*, vol. 9, no. 2, pp. 1617–1626, Jul. 2025, doi: 10.29407/BW7JD239.
- [8]. J. H. Saviola and N. D. Hendrawan, "IMPLEMENTASI KLASIFIKASI KUALITAS SUSU MENGGUNAKAN ALGORITMA DECISION TREE, K-NEAREST NEIGHBORS DAN NAIVE BAYES," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 5, pp. 8953–8960, 2025, doi: 10.36040/JATI.V9I5.15260.
- [9]. N. E. R. Pah, A. Y. Mauko, D. Sebastianus, and A. S. Mola, "EKSTRASI CIRI WARNA HSV DAN CIRI BENTUK MOMENT INVARIANT UNTUK KLASIFIKASI BUAH APEL MERAH," *J-Icon J. Komput. dan Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 142–153, 2021, doi: 10.35508/JICON.V9I2.5043.
- [10]. L. W. Astuti, I. Saluza, F. Faradilla, and M. F. Alie, "Optimalisasi Klasifikasi Kanker Payudara Menggunakan Forward Selection pada Naive Bayes," *J. Ilm. Inform. Glob.*, vol. 11, no. 2, 2020, doi: 10.36982/JIIG.V11I2.1235.