

**OPTIMASI K-NEAREST NEIGHBOR DALAM KLASIFIKASI  
TINGKAT KEMATANGAN BUAH ALPUKAT BERBASIS ANALISIS  
WARNA**

**Muhammad Ferdiansyah<sup>1</sup>, Muhammad Ridho<sup>2</sup>, Dedy Kiswanto<sup>3</sup>**

Universitas Negeri Medan

E-mail: [ferdihidayat404@gmail.com](mailto:ferdihidayat404@gmail.com)<sup>1</sup>, [mhdridhojw2260@gmail.com](mailto:mhdridhojw2260@gmail.com)<sup>2</sup>,  
[dedykiswanto@unimed.ac.id](mailto:dedykiswanto@unimed.ac.id)<sup>3</sup>

**Abstrak**

Klasifikasi tingkat kematangan buah alpukat memiliki peran penting dalam menentukan kualitas dan nilai jualnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengoptimasi sistem klasifikasi tingkat kematangan alpukat menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) berbasis analisis warna. Metode ini melibatkan pengambilan gambar alpukat di bawah kondisi pencahayaan terkendali, kemudian mengekstraksi fitur warna dalam ruang warna HSV (Hue, Saturation, Value) yang lebih unggul dibandingkan RGB untuk analisis perubahan warna. Dataset terdiri dari 300 gambar resolusi tinggi yang diklasifikasikan ke dalam tiga tingkat kematangan: mentah, setengah matang, dan matang. Algoritma KNN dioptimasi melalui pencarian nilai parameter k terbaik menggunakan grid search dan validasi silang untuk hasil klasifikasi terbaik. Model ini mencapai akurasi keseluruhan sebesar 88,33%, dengan performa sangat baik dalam mengidentifikasi alpukat matang (precision dan recall: 1,00). Hasil penelitian ini menunjukkan efektivitas algoritma KNN dan fitur warna HSV dalam klasifikasi tingkat kematangan alpukat. Sistem ini menawarkan solusi praktis dan otomatis bagi petani dan pedagang dalam penyortiran buah, menggantikan metode manual. Penelitian lanjutan diperlukan untuk meningkatkan akurasi pada kategori mentah dan setengah matang serta meningkatkan performa sistem secara keseluruhan.

**Kata Kunci** — Alpukat, Analisis Warna, Citra Digital, Klasifikasi, KNN.

**1. PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan produsen alpukat terbesar kelima di dunia dengan produksi 304.938 ton. Alpukat merupakan buah tinggi lemak yang mengandung lemak 20 kali lebih banyak dibandingkan buah lainnya. Secara ilmiah dikenal dengan nama *Persea americana melle*, buah ini tumbuh baik di daerah beriklim tropis dan subtropis. Alpukat merupakan buah yang populer di kalangan masyarakat dan banyak dibudidayakan di seluruh Indonesia sehingga produksi tahunannya meningkat (Dwi Arfika et al., 2024; Hamzah et al., 2024; Pratama, 2024).

Salah satu tantangan dalam memproduksi dan menyimpan buah alpukat adalah menentukan kematangan buah. Hal ini karena buah dalam jumlah besar sangat sulit ditangani secara manual. Kematangan buah alpukat berdampak besar pada umur simpan buah dan juga rasa buah. Penentuan tingkat kematangan buah yang tepat memegang peranan penting dalam meningkatkan nilainya. Kematangan buah alpukat juga mempengaruhi nilai gizi minyak alpukat (Hamzah et al., 2024).

Perkembangan teknologi informasi memungkinkan identifikasi buah berdasarkan ciri warna dengan bantuan komputer. Cara komputasi ini dilakukan dengan pengamatan visual secara tidak langsung dengan menggunakan kamera sebagai alat pengolah gambar dan mengolah gambar tersebut dengan perangkat lunak komputer (Saputra et al., 2023).

Pengolahan citra digital merupakan bidang keilmuan yang mempelajari teknik pengolahan citra. Citra tersebut berupa gambar diam (foto) atau gambar bergerak (rekaman video, dan sebagainya). Sedangkan digital berarti pemrosesan gambar secara digital menggunakan komputer. RGB adalah singkatan dari Red-Green-Blue, merupakan tiga warna dasar (primary colors) yang secara umum dijadikan acuan (Dijaya & Setiawan, 2023; Ratna, 2020).

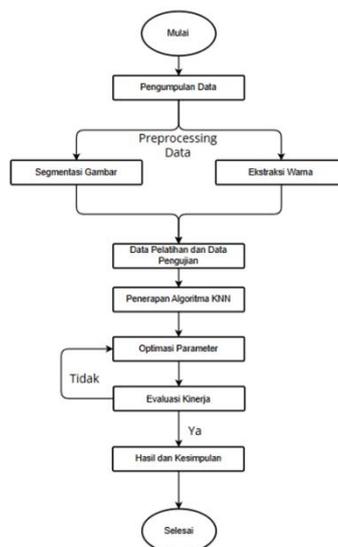
Model warna HSV (Hue, Saturation, Value) adalah salah satu model warna alternatif lain selain model warna RGB. Hue menyatakan warna asli, seperti merah, ungu, dan kuning. Hue digunakan untuk memisahkan antara warna dan menentukan warna kemerahan, kehijauan, dan sebagainya dari cahaya. Hue dikaitkan dengan panjang gelombang cahaya. Saturation menyatakan tingkat kemurnian suatu warna, yang menunjukkan seberapa banyak warna putih diterapkan pada warna tersebut. Nilai adalah atribut yang menyatakan jumlah cahaya yang diterima mata terlepas dari warna (Goenawan et al., 2022).

Dalam citra digital, warna merupakan informasi utama yang dimiliki oleh data dua dimensi tersebut. Hal ini menjadikan warna merupakan komponen terpenting yang harus dipahami dalam pengolahan citra digital. Warna adalah hasil persepsi manusia terhadap cahaya tampak atau visible light. Cahaya sendiri adalah gelombang elektromagnetik yang memiliki dualisme, yakni sebagai gelombang dan juga sebagai partikel (Fitriyah & Wihandika, 2021). Pemrosesan gambar berwarna adalah area yang semakin penting karena peningkatan yang signifikan dalam penggunaan gambar digital melalui Internet (F. et al., 2022).

Berdasarkan masalah tersebut, perlu adanya sistem yang dapat mengklasifikasikan tingkat kematangan Buah Alpukat agar memudahkan petani maupun pedagang saat penyortiran. Oleh karena itu, teknologi pengolahan citra digital menjadi solusi untuk membangun sistem pengklasifikasian tingkat kematangan buah Alpukat. Pada penelitian ini klasifikasi tingkat kematangan Alpukat ada 3 macam, yaitu mentah, setengah matang, dan matang. Untuk menganalisis klasifikasi tingkat kematangannya menggunakan metode K-Nearest Neighbor dengan ekstraksi cirinya berdasarkan fitur warna HSV (Hue Saturation Value) (Syarifah et al., 2022).

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dirancang untuk mengembangkan dan mengoptimasi sistem klasifikasi tingkat kematangan buah alpukat menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) berbasis analisis warna. Tahapan dalam metodologi mencakup pengumpulan data, preprocessing, penerapan algoritma KNN, dan evaluasi kinerja.



Gambar 1. Bagan alur Penelitian

## 1. Pengumpulan Data

Data diperoleh melalui pemotretan di bawah kondisi pencahayaan terkendali untuk memastikan konsistensi kualitas gambar. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 300 gambar buah alpukat dengan resolusi tinggi. Gambar diklasifikasikan ke dalam tiga kategori kematangan: mentah, setengah matang, dan matang, masing-masing sebanyak 100 gambar. Setiap gambar mencakup area kulit alpukat yang digunakan untuk ekstraksi fitur warna. Sebelum digunakan, dataset diproses melalui segmentasi untuk memisahkan area kulit dari latar belakang, sehingga hanya bagian yang relevan dianalisis.

## 2. Preprocessing Data

Preprocessing bertujuan untuk memastikan data gambar siap digunakan dalam proses klasifikasi. Tahapan preprocessing meliputi:

### a. Segmentasi Gambar

Memisahkan area kulit alpukat dari latar belakang gambar adalah langkah penting dalam analisis citra untuk memastikan bahwa hanya fitur yang relevan yang diekstraksi. Dalam penelitian ini, kami menggunakan Google Colab sebagai platform pemrograman untuk memproses gambar. Dengan bantuan pustaka Python seperti OpenCV, proses segmentasi dilakukan secara otomatis untuk menghilangkan latar belakang pada gambar alpukat.

Kode yang digunakan di Google Colab dirancang untuk mendeteksi area kulit alpukat berdasarkan perbedaan warna antara objek utama dan latar belakang. Teknik segmentasi dilakukan menggunakan model warna HSV untuk mempermudah identifikasi warna kulit alpukat, yang umumnya memiliki rentang warna khas sesuai tingkat kematangan.

### b. Ekstraksi Fitur Warna

Model warna HSV (Hue, Saturation, Value) adalah salah satu representasi yang sangat relevan untuk analisis warna, khususnya dalam aplikasi yang melibatkan pengamatan perubahan visual, karena Hue merepresentasikan warna sebenarnya, Saturation menunjukkan intensitas warna, dan Value merepresentasikan kecerahan. Model HSV dianggap lebih unggul dibandingkan model RGB untuk analisis visual, terutama dalam tugas yang melibatkan perubahan warna yang signifikan seperti tingkat kematangan buah.

Dalam konteks penelitian ini, penggunaan HSV membantu mengidentifikasi perbedaan warna kulit alpukat dengan lebih akurat dibandingkan model RGB. Perubahan warna dari hijau (mentah), hijau gelap (setengah matang), hingga coklat (matang) dapat diukur secara konsisten tanpa dipengaruhi oleh intensitas pencahayaan di lingkungan pengambilan gambar. Pendekatan ini memberikan hasil yang lebih andal dalam menentukan tingkat kematangan buah, mendukung proses analisis data yang lebih presisi dan efisien.

## 3. Implementasi Algoritma KNN

KNN (K-Nearest Neighbor) adalah algoritma klasifikasi berbasis jarak yang menentukan kategori sebuah sampel berdasarkan kategori mayoritas dari  $k$  tetangga terdekatnya. Parameter  $k$  mewakili jumlah tetangga terdekat yang dipertimbangkan dalam proses pengambilan keputusan. Jika nilai  $k$  terlalu kecil, model menjadi terlalu sensitif terhadap noise dalam data, yang dapat menyebabkan overfitting. Sebaliknya, jika nilai  $k$  terlalu besar, model dapat kehilangan kemampuan untuk mengenali pola-pola lokal, sehingga rentan terhadap underfitting. Oleh karena itu, pemilihan nilai  $k$  yang optimal sangat penting untuk mencapai keseimbangan antara bias dan variansi dalam model.

### **Pemisahan Dataset**

Dataset dalam penelitian ini dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu data pelatihan dan data pengujian, dengan proporsi masing-masing 80% dan 20%. Data pelatihan digunakan untuk melatih model agar mampu mengenali pola-pola warna yang terkait dengan tingkat kematangan buah alpukat, sedangkan data pengujian berfungsi untuk

mengevaluasi performa model setelah pelatihan selesai. Pembagian dataset dilakukan secara acak untuk menghindari bias, namun tetap mempertahankan distribusi yang seimbang di antara ketiga kategori kematangan (mentah, setengah matang, dan matang) dalam kedua subset. Pendekatan ini memastikan bahwa model mendapatkan representasi yang memadai dari setiap kategori selama proses pelatihan dan pengujian, sehingga hasil klasifikasi lebih akurat dan dapat diandalkan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Hasil Pengujian

Pada proses pengujian dilakukan menggunakan data buah alpukat mentah, setengah matang, dan matang, dengan total sampel sejumlah 100 sampel untuk setiap kelasnya. Adapun citra yang di gunakan sebagai data uji training serta hasil pengujiannya ialah sebagai berikut.



(a) Alpukat Mentah

(b) Alpukat Setengah Matang

(c) Alpukat Matang

#### 2. Hasil Klasifikasi dan Akurasi

Tabel 1. Hasil Klasifikasi dan Akurasi

Kelas	precision	recall	f1-score	support
Matang	1.00	1.00	1.00	20
Mentah	1.00	0.95	0.97	20
Setengah Matang	0.95	1.00	0.98	20
Accuracy			0.98	60
Macro avg	0.98	0.98	0.98	60
Weighted avg	0.98	0.98	0.98	60

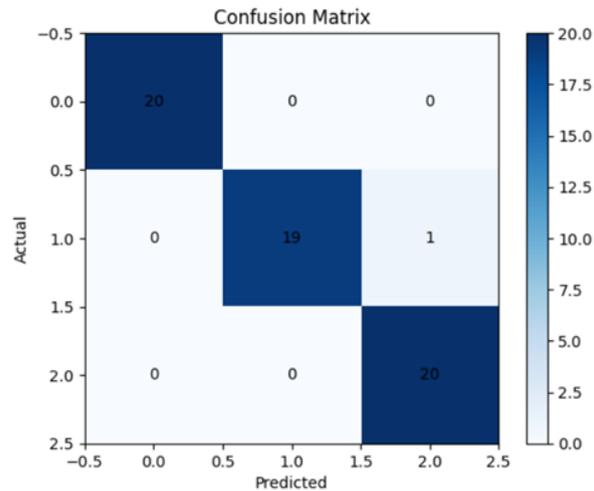
Akurasi Model : 98.33%

Hasil evaluasi menunjukkan laporan klasifikasi dari model pembelajaran mesin yang digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat kematangan buah alpukat ke dalam tiga kategori: Matang, Mentah, dan Setengah Matang. Berdasarkan hasil yang ditampilkan, model memiliki akurasi total sebesar 98.33%, yang menunjukkan performa yang sangat baik dalam tugas klasifikasi ini.

Setiap kelas memiliki nilai metrik evaluasi berupa precision, recall, dan f1-score, dengan nilai yang hampir mendekati sempurna. Untuk kelas Matang, semua metrik mencapai nilai 1.00, yang berarti model mampu memprediksi semua sampel Matang dengan benar tanpa kesalahan. Untuk kelas Mentah, model memiliki precision sebesar 1.00, tetapi recall sedikit lebih rendah, yaitu 0.95, menghasilkan f1-score sebesar 0.97. Sementara itu, untuk kelas Setengah Matang, precision berada di angka 0.95 dan recall 1.00, menghasilkan f1-score sebesar 0.98.

Secara keseluruhan, nilai rata-rata macro avg dan weighted avg dari semua metrik evaluasi menunjukkan hasil yang konsisten di angka 0.98, yang mengindikasikan kinerja model yang seimbang pada setiap kelas, meskipun terdapat distribusi sampel yang merata. Hasil ini mencerminkan efektivitas metode klasifikasi yang digunakan dalam

mengidentifikasi tingkat kematangan berdasarkan fitur analisis warna.



Gambar 1. Confusion Matrix

Hasil pengujian model klasifikasi menunjukkan performa yang cukup baik dalam mengklasifikasikan tiga kategori data. Matriks tersebut menggambarkan jumlah prediksi yang benar dan salah untuk masing-masing kelas berdasarkan data aktual.

Sebagai contoh, untuk kelas pertama, model berhasil mengklasifikasikan seluruh 20 sampel dengan benar, tanpa kesalahan. Untuk kelas kedua, terdapat 19 sampel yang diklasifikasikan dengan benar, namun terdapat 1 sampel yang salah diprediksi sebagai kelas ketiga. Sementara itu, untuk kelas ketiga, sebanyak 20 sampel diprediksi dengan benar. Secara keseluruhan, Confusion Matrix ini menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan prediksi yang sangat tinggi, dengan hanya satu kesalahan pada total 60 sampel data. Hasil ini sejalan dengan metrik evaluasi yang menunjukkan akurasi model sebesar 98.33%.

### 3. Pengujian Sampel Buah Alpukat

Tabel 2. Hasil Pengujian Sampel Alpukat Mentah

NO	Pengamatan Manual	Hasil Pengujian
1	Mentah	Ekstraksi Fitur : [7.37145996, 19.95727539, 8.57580566] Prediksi: Mentah Keterangan : Akurat
2	Mentah	Ekstraksi Fitur : [8.31225586, 20.2791748, 8.57006836] Prediksi: Mentah Keterangan : Akurat
3	Mentah	Ekstraksi Fitur : [7.42095947, 20.86468506, 8.36328125] Prediksi: Mentah Keterangan : Akurat
4	Mentah	Ekstraksi Fitur : [9.67321777, 25.4161377, 13.4864502] Prediksi: Setengah Matang Keterangan : Tidak Akurat
5	Mentah	Ekstraksi Fitur : [6.22814941, 17.1151123, 6.87512207] Prediksi: Mentah Keterangan : Akurat

Berdasarkan hasil pengujian pada sampel alpukat dengan tingkat kematangan "Mentah," tabel di atas menampilkan 5 sampel yang dipilih secara acak dari total 20 sampel yang diuji. Dari hasil pengujian tersebut, 4 sampel berhasil diklasifikasikan dengan benar sesuai kondisi aktualnya (mentah), sedangkan 1 sampel tidak akurat karena diprediksi sebagai "setengah matang." Analisis dilakukan dengan menggunakan ekstraksi fitur warna yang menjadi dasar klasifikasi tingkat kematangan alpukat.

Meskipun hanya sebagian sampel yang diuji, hasil ini tetap memberikan gambaran mengenai performa metode K-Nearest Neighbor yang digunakan. Secara keseluruhan, tingkat akurasi dari pengujian mendekati akurasi penuh dengan 20 sampel digunakan, yaitu sebesar 90% (19 sampel akurat dari total 20).

Tabel 3. Hasil Pengujian Sampel Alpukat Setengah Matang

NO	Pengamatan Manual	Hasil Pengujian
1	Setengah Matang	Ekstraksi Fitur : [12.81329346, 34.69812012, 16.82318115] Prediksi: Setengah Matang Keterangan : Akurat
2	Setengah Matang	Ekstraksi Fitur : [21.17077637, 33.21820068, 23.67248535] Prediksi: Setengah Matang Keterangan : Akurat
3	Setengah Matang	Ekstraksi Fitur : [21.17401123, 32.54455566, 23.0637207] Prediksi: Setengah Matang Keterangan : Akurat
4	Setengah Matang	Ekstraksi Fitur : [13.48687744, 20.66558838, 10.0881958] Prediksi: Setengah Matang Keterangan : Akurat
5	Setengah Matang	Ekstraksi Fitur : [14.1038208 23.402771 11.52404785] Prediksi: Setengah Matang Keterangan : Akurat

Berdasarkan hasil pengujian sampel alpukat dengan tingkat kematangan "Setengah Matang," tabel di atas menampilkan sebagian kecil dari total 20 sampel yang diuji, yaitu sebanyak 5 sampel yang dipilih secara acak. Sebanyak 20 sampel alpukat setengah matang diuji, masing-masing dengan fitur warna yang diekstraksi dalam tiga dimensi. Semua sampel menghasilkan prediksi yang sesuai dengan pengujian, yaitu "Setengah Matang," dengan tingkat akurasi mencapai 100%. Pengujian dilakukan dengan metode berbasis analisis fitur warna menggunakan algoritma klasifikasi K-Nearest Neighbor (KNN). Fitur-fitur yang diekstraksi berupa nilai warna tertentu dari citra alpukat, yang direpresentasikan sebagai vektor dalam ruang fitur.

Setiap sampel menunjukkan bahwa hasil prediksi sistem konsisten dengan pengamatan manual, yaitu "Setengah Matang," sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh prediksi bersifat akurat. Misalnya, pada sampel pertama, ekstraksi fitur menghasilkan vektor [12.81329346, 34.69812012, 16.82318115], yang kemudian diprediksi oleh model sebagai "Setengah Matang," sesuai dengan pengamatan manual. Hal serupa terjadi pada sampel lainnya, di mana prediksi dan pengamatan manual juga menunjukkan kecocokan.

Tabel 4. Hasil Pengujian Sampel Alpukat Matang

NO	Pengamatan Manual	Hasil Pengujian
1	Matang	Ekstraksi Fitur : [23.37982178, 19.58062744, 8.41918945] Prediksi: Matang Keterangan : Akurat
2	Matang	Ekstraksi Fitur : [21.60314941, 19.56384277, 7.09924316] Prediksi: Matang Keterangan : Akurat
3	Matang	Ekstraksi Fitur : [23.62524414, 21.40838623, 7.7210083] Prediksi: Matang Keterangan : Akurat
4	Matang	Ekstraksi Fitur : [23.68395996, 19.96264648, 8.41619873] Prediksi: Matang Keterangan : Akurat
5	Matang	Ekstraksi Fitur : [17.16143799 14.73620605 5.71154785] Prediksi: Matang Keterangan : Akurat

Dalam pengujian ini, total sampel yang tersedia berjumlah 20, namun pengujian dilakukan hanya pada 5 sampel yang dipilih secara acak. Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode klasifikasi K-Nearest Neighbor (KNN) mampu secara konsisten dan akurat mengidentifikasi tingkat kematangan buah alpukat berdasarkan analisis warna. Sebanyak 20 sampel alpukat matang diuji, masing-masing dengan fitur warna yang diekstraksi dalam tiga dimensi. Semua sampel menghasilkan prediksi yang sesuai dengan pengujian, yaitu "matang," dengan tingkat akurasi mencapai 100%.

Ekstraksi fitur warna pada setiap sampel mencerminkan variasi dalam intensitas warna, yang tetap dapat diidentifikasi oleh model KNN sebagai indikator kematangan. Contoh fitur warna meliputi nilai seperti [21.60314941, 19.56384277, 7.09924316] dan [23.62524414, 21.40838623, 7.7210083], menunjukkan rentang data yang dapat dianalisis dengan baik oleh model.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa metode K-Nearest Neighbor (KNN) memiliki kemampuan yang baik dalam mengklasifikasikan tingkat kematangan buah alpukat berdasarkan analisis warna menjadi tiga kategori: mentah, setengah matang, dan matang. Dengan akurasi keseluruhan mencapai 98,33%, metode ini memberikan hasil optimal dalam identifikasi buah matang, dengan nilai precision dan recall mencapai 1.00. Namun, terdapat beberapa kelemahan dalam membedakan kategori mentah dan setengah matang, di mana beberapa sampel mengalami kesalahan klasifikasi.

Hasil pengujian ini mengindikasikan bahwa metode KNN memiliki potensi besar untuk digunakan dalam membantu petani dan pedagang dalam proses penyortiran buah alpukat. Meski demikian, diperlukan pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan akurasi, terutama pada kategori mentah dan setengah matang. Sistem berbasis analisis warna ini menawarkan proses penentuan tingkat kematangan yang lebih cepat dan praktis dibandingkan metode manual.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dijaya, R., & Setiawan, H. (2023). Buku Ajar Pengolahan Citra Digital (M. Tanzil & M. D.KW (eds.); Pertama). UMSIDA Press.
- Dwi Arfika, D., Syafitri, I., & Husaini Pahutar, P. (2024). Sistem Pendeteksi Kematangan Buah Alpukat Dengan Transformasi Ruang Warna Hsi. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(4), 6061–6066. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i4.10117>
- F., M. Y., Yuwono, B., & P., D. B. (2022). Dasar Pengolahan Citra Digital Edisi 2022 (Kedua). Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UPN Veteran Yogyakarta.
- Fitriyah, H., & Wihandika, R. C. (2021). *DASAR-DASAR PENGOLAHAN CITRA DIGITAL (Warna, Segmentasi, dan Filter) (Pertama)*. UB Press.
- Goenawan, A. D., Rachman, M. B. A., & Pulungan, M. P. (2022). Identifikasi Warna Pada Objek Citra Digital Secara Real Time Menggunakan Pengolahan Model Warna HSV. *Jurnal Teknik Informatika Dan Elektro*, 4(1), 68–74. <https://doi.org/10.55542/jurtie.v4i1.430>
- Hamzah, A., Susanti, E., & Lestari, R. M. (2024). Klasifikasi Kematangan Buah Alpukat Mentega Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Support Vector Machine. *Journal of Innovation And Future Technology (IFTECH)*, 6(1), 108–120. <https://doi.org/10.47080/iftech.v6i1.3103>
- Pratama, Y. A. (2024). Membangun Sistem Identifikasi Kematangan Buah Alpukat menggunakan teknologi Pengolahan Citra Digital. *Kalijaga : Jurnal Penelitian Multidisiplin Mahasiswa*, 1(3), 102–108. <https://doi.org/10.62523/kalijaga.v1i3.18>
- Ratna, S. (2020). Pengolahan Citra Digital Dan Histogram Dengan Phyton Dan Text Editor Phycharm. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 11(3), 181. <https://doi.org/10.31602/tji.v11i3.3294>
- Saputra, J., Sa, Y., Yoga Pudya Ardhana, V., & Afriansyah, M. (2023). RESOLUSI : Rekayasa Teknik Informatika dan Informasi Klasifikasi Kematangan Buah Alpukat Mentega Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Berdasarkan Warna Kulit Buah. *Media Online*, 3(5), 347–354. <https://djournals.com/resolusi>
- Syarifah, A., Riadi, A. A., & Susanto, A. (2022). Klasifikasi Tingkat Kematangan Jambu Bol Berbasis Pengolahan Citra Digital Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 7(1), 27–35.