

PENERAPAN FITUR WARNA UNTUK KLASIFIKASI JENIS BUAH ALPUKAT MENGUNAKAN METODE TRESHOLDING DAN SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)

Mustamin Hamid¹⁾, Sakinah Sudin²⁾, Wa Retna Rumbia³⁾

¹⁾Teknik Informatika ²⁾Universitas Muhammadiyah Maluku Utara
e-mail: hamidmustamin@gmail.com¹⁾, sakinahsudin80@yahoo.co.id²⁾, waretnarumbiaa@gmail.com³⁾

Abstraksi

Salah satu buah yang banyak ditemui di Indonesia ialah buah alpukat (*Persea americana mill*). Buah alpukat memiliki jenis-jenis yang memiliki ciri luar yang berbeda. Namun, tak sedikit pula diantara buah tersebut memiliki wujud bagian luar yang sama sehingga sulit untuk dibedakan dengan mata. Bahkan tak sedikit yang menganggap jenis alpukat yang mirip itu hanya satu jenis, sedangkan kenyataannya buah tersebut terdiri dari beberapa jenis. Tujuan penelitian ini, yaitu mengidentifikasi atau mengklasifikasi jenis buah Alpukat berdasarkan fitur citra warna dengan metode segmentasi tresholding dan Support Vector Machine (SVM). Data yang digunakan adalah citra Alpukat total 180, yang diklasifikasi menjadi 3 jenis, Alpukat aligator, Alpukat mentega, Alpukat miki. diambil fitur warna nilai rata-rata RGB, standar deviasi RGB, skewness RGB. Hasil uji coba menunjukkan metode Support Vector Machine mampu melakukan klasifikasi jenis buah alpukat dengan baik. Pada proses training data yang menggunakan data sebanyak 150 data dan pada proses testing data yang menggunakan data sebanyak 30 data. Masing-masing alpukat menggunakan 10 testing data dan diperoleh nilai akurasi aligator 80%, mentega 90%, miki 50%, sehingga untuk keseluruhan data mencapai nilai akurasi 73,33%.

Kata Kunci : Alpukat, Alpukat Aligator, Alpukat Mentega, Alpukat Miki, Support Vector Machine (SVM).

Abstract

One of the fruits that are commonly found in Indonesia is avocado (*Persea americana mill*). Avocado fruits have types that have different external features. However, not a few of these fruits also have the same outer shape so that it is difficult to distinguish from the eyes. In fact, not a few consider that a similar type of avocado is only one type, while in fact the fruit consists of several types. The purpose of this study is to identify or classify avocado fruit types based on color imagery features with tresholding segmentation methods and Support Vector Machine (SVM). Method The data used is avocado images totaling 180, which are classified into 3 types, alligator avocado, butter avocado, miki avocado. Taken features rgb average value color, rgb standard deviation, RGB skewness. The results of the trial showed that the Support Vector Machine method was able to classify avocado types well. In the data training process that uses 150 data and in the data testing process that uses 30 data. Each avocado used 10 testing data and obtained an alligator accuracy value of 80%, butter 90%, miki 50%, so that for the overall data it reached an accuracy value of 73.33%.

Keywords : Avocado, Alligator Avocado, Butter Avocado, Miki Avocado, Support Vector Machine(SVM).

PENDAHULUAN

Tanaman alpukat (*Persea americana mill*) adalah tanaman iklim tropis yang banyak tumbuh di dataran Indonesia. Tanaman alpukat merupakan salah satu komoditas buah-buahan yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi (Sadwiyanti *et al.*, 2019). Buah alpukat banyak digemari mulai dari anak-anak sampai pada orang tua, karena mempunyai banyak kegunaan dan manfaat yang luar biasa, yaitu antara lain: dapat meningkatkan rasa kenyang, dapat menurunkan berat badan, memiliki daging buah yang lembut, rasa yang

manis, sebagai pemacu nutrisi, memiliki kandungan antioksidan yang tinggi, pencegahan osteoporosis dan lain sebagainya.

Buah alpukat memiliki jenis-jenis yang kerap ditemukan di pasar-pasar di Indonesia seperti alpukat mentega, alpukat wina, alpukat madu, alpukat hass, alpukat kendil, alpukat pluwang, alpukat jambon, alpukat alligator, alpukat miki, alpukat mega murapi, dan alpukat tanpa biji dan jenis lainnya yang memiliki ciri luar yang berbeda. Namun, tak sedikit pula diantara buah tersebut memiliki wujud bagian luar yang sama sehingga sulit untuk dibedakan dengan mata. Bahkan tak sedikit yang menganggap jenis alpukat yang mirip itu hanya satu jenis, sedangkan kenyataannya buah tersebut terdiri dari beberapa jenis (Andajani & Rahardjo, 2020).

Secara Konsep Terdapat banyak penelitian yang sudah dilakukan dalam mengidentifikasi citra jenis buah maupun citra lainnya. Rincian dari penelitian terdahulu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti	Judul Penelitian	Keterangan
1.	Wijaya & Ridwan. (2019)	Klasifikasi Jenis Buah Apel Dengan Metode K-Nearest Neighbors Dengan Ekstraksi Fitur HSV dan LBP	Pada penelitian ini mengenai klasifikasi jenis buah apel berdasarkan warna dan bentuk buah dengan fitur HSV dan LBP. Hasil evaluasi yang didapat dari metode K-Nearest Neighbor ini untuk Secara keseluruhan rata-rata nilai Precision yang di dapat sebesar 94%, Recall sebesar 100%, dan Accuracy sebesar 94 %.
2.	Al Rivan, <i>et al.</i> (2020)	Klasifikasi Jenis Kacang-Kacangan Berdasarkan Tekstur Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan.	Penelitian ini membahas tentang pengenalan beberapa jenis kacang-kacangan. Training function yang digunakan ada 17 jenis, berdasarkan tekstur menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan, dan mencapai akurasi terbaik yaitu 99,8%.
3.	Yohannes <i>et al.</i> (2020)	Klasifikasi Jenis Buah dan Sayuran Menggunakan SVM dengan Fitur <i>Saliency-HOG</i> dan <i>Color Moments</i> .	Penelitian ini membahas tentang pengklasifikasian jenis buah dan sayuran. Setiap jenis buah dan sayuran berisi 100 gambar. Berdasarkan hasil pengujian, fitur <i>Saliency-HOG</i> dan <i>Color Moments</i> mampu memberikan hasil yang baik dengan presisi, recall, dan akurasi terbaik masing-masing sebesar 98,57%, 98,55%, dan 99,120%
4.	Fadlia & Kosasih (2020)	Klasifikasi Jenis Kendaraan Menggunakan Metode <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)	Data yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 120 citra yang terdiri dari citra mobil, motor dan sepeda. Hasil uji coba dan evaluasi model terhadap tiga jenis kendaraan menggunakan package Keras menunjukkan akurasi sebesar 94,4% pada tahap pelatihan dan 73,3% pada tahap pengujian.
5.	Azman (2021)	Klasifikasi Jenis Buah Berdasarkan Fitur Warna, Tekstur dan Bentuk Dari Citra Dengan Metode K-Nearest Neighbor (KNN).	Pada penelitian ini menggunakan dataset yang berjumlah 2.750 data citra yang terbagi menjadi 2.500 data training dan 250 data testing. Hasil akurasi yang paling tinggi didapatkan dari K1 = 99.6% dengan menggunakan metode KNN.

Penelitian ini Bertujuan untuk mengklasifikasi jenis buah Alpukat berdasarkan fitur warna dengan menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM).

A. LANDASAN TEORI

1. Klasifikasi

Klasifikasi merupakan penyusunan bersistem pada golongan atau kelompok yang sudah ditetapkan. Klasifikasi merupakan cara melakukan proses pengelompokkan berdasarkan ciri dan pola tertentu (Wijaya & Ridwan, 2019). Pengelompokan teknik klasifikasi bukan berdasarkan jarak, melainkan berdasarkan ciri dan pola yang sama pada tiap-tiap objek. Dalam pengelompokannya harus detail, pertama menentukan kelas misalnya (Bagus, Cukup, Kurang Bagus), ketiga kelas tersebut tentunya harus memiliki ciri/kriteria bagaimana sebuah objek dapat dikatakan (Bagus) masuk pada kelompok Bagus. Klasifikasi tidak dapat melakukan pengelompokkan secara langsung, untuk itu klasifikasi tergolong teknik yang membutuhkan pelatihan data terlebih dahulu. Konsep inilah yang disebut dengan labeling (Azman, 2021).

2. *Thresholding*

Thresholding adalah proses mengubah citra berderajat keabuan menjadi citra biner atau hitam putih sehingga dapat diketahui daerah mana yang termasuk *obyek* dan *background* dari citra secara jelas (Maria *et al*, 2018).

Secara umum proses *thresholding* terhadap citra grayscale bertujuan menghasilkan citra biner, secara matematis dapat ditulis sebagai berikut:

$$g(x, y) = \begin{cases} 1 & \text{if } f(x, y) \geq T \\ 0 & \text{if } f(x, y) < T \end{cases} \quad (1)$$

3. Citra RGB

Merah (*Red*), Hijau (*Green*) dan Biru (*Blue*) merupakan warna dasar yang dapat diterima oleh mata manusia. Setiap piksel pada citra warna mewakili warna yang merupakan kombinasi dari ketiga warna dasar RGB. Setiap titik pada citra warna membutuhkan data sebesar 3 byte. Setiap warna dasar memiliki intensitas tersendiri dengan nilai minimum nol (0) dan nilai maksimum 255 (8 bit). RGB didasarkan pada teori bahwa mata manusia peka terhadap panjang gelombang 630nm (merah), 530 nm (hijau), dan 450 nm (biru) (Azman, 2021). Fitur-fitur yang diambil dari citra, diantaranya rata-rata, *standar deviasi*, dan *skewness* dapat dilihat pada persamaan 1 sampai 3.

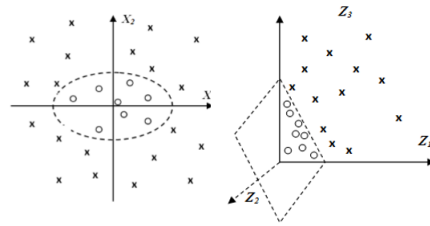
$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N f(i)}{N} \quad (2)$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N |f(i) - \bar{x}|^2}{N-1}} \quad (3)$$

$$\text{Skewness} = \frac{E(x - \bar{x})^3}{\sigma^3} \quad (4)$$

4. *Support Vector Machine (SVM)*

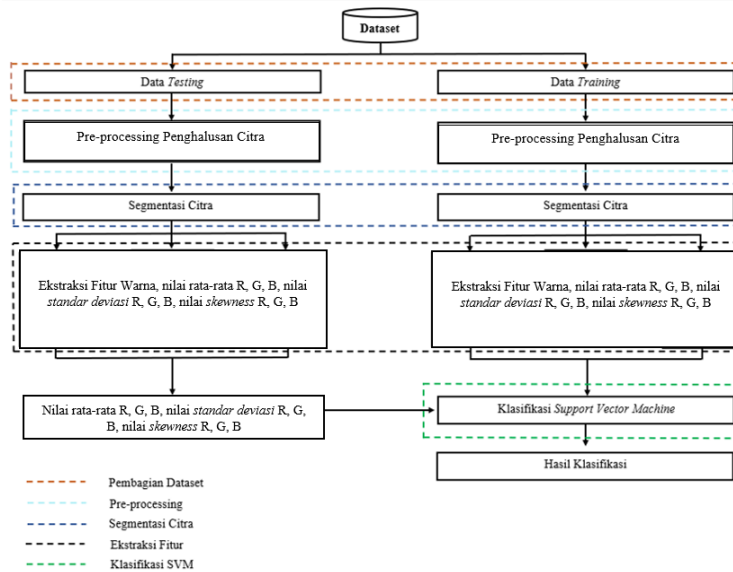
Dalam SVM terdapat SVM linear dan SVM non linear (kernel trick). SVM sebenarnya hanya bekerja pada data yang dapat dipisahkan secara linear. Untuk data yang tidak linear dapat menggunakan metode kernel pada fitur data awal set data. Kernel adalah suatu fungsi yang memetakan fitur data dari dimensi rendah ke fitur baru dengan dimensi yang relatif lebih tinggi seperti diilustrasikan dalam gambar 6 (Prasetyo, 2014):



a. Data dalam fitur dimensi rendah b. Data dalam fitur dimensi tinggi
 Gambar 1. Dimensi data (Prasetyo, 2014)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini melakukan klasifikasi jenis Alpukat menjadi 3, yaitu aligator, mentega, dan miki dengan metode Support Vector Machine. Adapun fitur yang digunakan adalah fitur warna nilai rata-rata R, G, B, nilai *standar deviasi* R, G, B, nilai *skewness* R, G, B. Langkah dari penelitian ini adalah *preprocessing*, segmentasi, ekstraksi fitur, dan klasifikasi jenis Alpukat dapat dilihat pada Gambar 2. Skema proses klasifikasi.






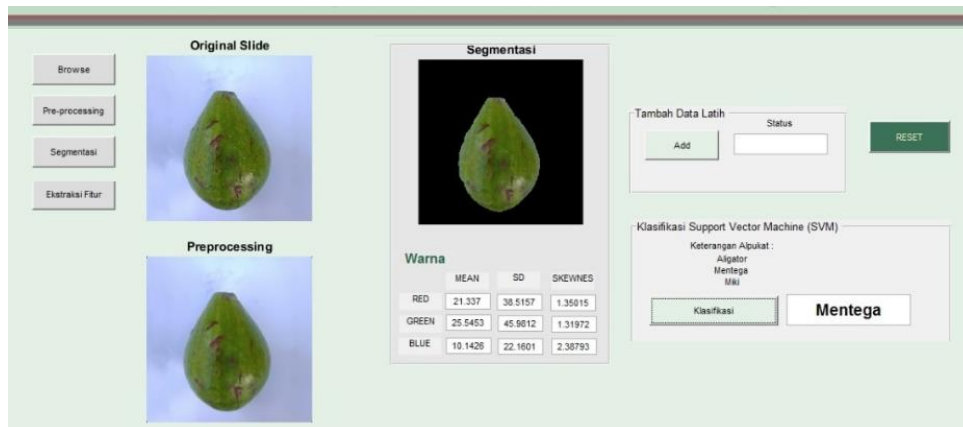
Gambar 2. Skema Proses Klasifikasi Citra

Tabel 2. Contoh Fitur Warna Pada Masing-Masing Alpukat

X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	C
12,0915	16,6484	3,49006	30,2673	39,913	8,98667	2,44257	2,17213	3,00648	1
13,6932	18,0287	4,33622	31,5074	39,798	11,7863	2,21526	1,94348	1,94348	1
15,501	17,0298	9,25089	31,685	35,8431	21,5578	1,72102	1,85002	2,74898	2
15,4268	21,0471	8,23842	29,632	38,673	18,6402	1,8044	1,50162	3,328	2
13,1715	16,9885	5,09257	29,0484	34,9718	14,5955	2,25603	1,82673	6,31372	3
12,5567	18,2957	5,617	23,5985	31,3917	11,5811	2,40474	1,5499	4,17264	3

Tabel 3. Citra Alpukat

No	Gambar Alpukat	Jenis Alpukat
1.		Aligator
2.		Mentega
3.		Miki



Gambar 3. Hasil Uji Coba Klasifikasi

Di mana dari Tabel 2, x_1 - x_9 adalah rata-rata R, rata-rata G, rata-rata B, *standar deviasi* R, *standar deviasi* G, *standar deviasi* B, *skewness* R, *skewness* G, *skewness* B, dan C adalah kelas. Masing-masing kelas disimbolkan 1-3 (aligator, mentega, miki). Contoh dari citra yang diteliti dalam Tabel 3.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 4. Hasil Pengujian Klasifikasi

Aktual	MeanR	MeanG	MeanB	SdR	SdG	SdB	SkewnR	SkewnG	SkewnB	Prediksi
Aligator	12.3661	11.5173	4.71515	30.7032	28.9691	13.7965	2.31055	2.40134	4.24337	Aligator
Aligator	14.0353	12.2658	6.42855	30.575	27.8248	19.5579	2.0785	2.37207	4.94519	Mentega
Aligator	17.5437	16.1204	5.45746	37.9819	35.6424	13.5036	1.91117	2.01829	3.30838	Aligator
Aligator	17.7469	13.2268	5.4839	39.7919	29.9367	15.1677	1.94194	2.01507	4.13291	Mentega
Aligator	16.3591	15.4217	6.04385	35.5592	33.9922	15.0972	1.90848	1.9957	3.20784	Aligator
Aligator	12.6208	12.6536	4.86911	29.2319	29.7514	13.1378	2.1105	2.19968	3.87043	Aligator
Aligator	13.9923	14.8327	5.66456	29.5651	31.5899	13.9726	1.8789	1.89086	3.4662	Aligator
Aligator	13.7836	13.4034	5.09653	31.8256	31.441	13.2335	2.02725	2.12303	3.28831	Aligator
Aligator	17.8231	17.2331	6.7067	37.1077	36.3576	15.9973	1.76758	1.84499	3.02621	Aligator
Aligator	14.4808	10.3365	6.22415	34.3669	25.4273	16.6131	2.1534	2.42271	3.09498	Aligator
Mentega	21.337	25.5453	10.1426	38.5157	45.9812	22.1601	1.35015	1.31972	2.38793	Mentega
Mentega	25.3071	26.4897	10.5038	42.9911	46.0207	20.5621	1.21299	1.3127	2.04098	Mentega

Mentega	26.9627	29.0779	9.84889	43.7301	46.6743	19.0859	1.17709	1.11614	2.04649	Mentega
Mentega	19.7226	24.6672	11.414	38.8096	47.9016	27.0618	1.60307	1.49698	2.70162	Mentega
Mentega	26.6675	30.4795	10.5231	41.2142	46.7458	19.7816	1.07378	1.01045	2.15118	Mentega
Mentega	17.5032	21.9408	7.1253	34.4664	42.4127	18.1027	1.71963	1.5683	3.23033	Mentega
Mentega	18.6224	25.5447	9.46902	34.375	45.6344	21.8433	1.55193	1.32141	2.70315	Mentega
Mentega	30.2417	32.6634	19.5382	45.7431	48.2071	38.9897	1.12163	1.02386	2.00092	Aligator
Mentega	29.4702	29.7486	13.1315	47.326	48.1294	31.9281	1.25187	1.22614	2.83786	Mentega
Mentega	33.4565	36.9788	23.0337	46.706	49.5001	41.25	0.982338	0.855211	1.71557	Mentega
Miki	8.00695	12.6307	4.29725	17.5164	25.0652	10.8863	2.87063	1.88018	4.69492	Miki
Miki	7.51074	12.3509	3.98582	17.1668	24.9166	10.8571	3.56007	2.0743	6.40414	Miki
Miki	11.292	16.8087	6.16261	23.5434	31.9348	16.5358	2.77545	1.89418	5.76515	Miki
Miki	12.5761	15.4478	6.99351	28.9464	30.6718	18.0953	3.14732	2.054	3.98819	Mentega
Miki	9.24452	14.6889	4.92879	21.0006	29.8853	12.8476	2.98737	1.93025	5.07747	Miki
Miki	16.267	22.4011	7.78034	30.4168	35.9986	17.3611	2.45963	1.32108	3.72999	Mentega
Miki	8.37235	12.182	4.36869	19.8094	25.8638	11.5069	3.17219	2.06937	4.40692	Miki
Miki	16.788	23.6655	8.9615	31.7063	38.8114	20.1364	2.36912	1.30934	3.45241	Mentega
Miki	16.7297	19.6803	10.7137	37.3551	37.3485	27.3342	2.59226	1.83535	3.17187	Mentega
Miki	14.445	16.3747	8.81574	33.1993	32.3657	22.9582	2.90992	2.12103	3.43099	Mentega

Pada Tabel 4 merupakan hasil ujicoba klasifikasi jenis buah Alpukat. Jumlah data keseluruhan 30, didapatkan 8 citra alpukat aligator yang berhasil diklasifikasi dan 2 citra yang gagal diklasifikasi, 9 citra alpukat mentega yang berhasil diklasifikasi dan 1 citra yang gagal diklasifikasi, dan 5 citra alpukat miki yang berhasil diklasifikasi dan 5 citra yang gagal diklasifikasi.

Jumlah data keseluruhan = 30 citra

Jumlah citra data uji berhasil = 22 citra

Jumlah citra data uji gagal = 8 citra

$$\begin{aligned} \text{Persentase Akurasi} &= \frac{\text{Jumlah citra data uji berhasil}}{\text{Jumlah keseluruhan data}} \times 100 \% \\ &= \frac{22}{30} \times 100 \% \\ &= 73,33 \% \end{aligned}$$

Akurasi pengenalan metode *Support Vector Machine* terhadap semua citra uji adalah sebesar 73,33%. Nilai akurasi menunjukkan bahwa sistem yang dibangun mampu melakukan klasifikasi jenis buah Alpukat dengan performa yang memuaskan.

KESIMPULAN

Kesimpulan pada keseluruhan penerapan penelitian hingga tahap pengujian klasifikasi jenis buah alpukat menggunakan Metode *Support Vector Machine* mampu melakukan klasifikasi jenis buah alpukat dengan baik. Jumlah data keseluruhan 180 data, pada proses training data yang menggunakan data sebanyak 150 data dan pada proses testing data yang menggunakan data sebanyak 30 memiliki nilai akurasi 73,33%

SARAN

Untuk penelitian selanjutnya, dapat menggunakan metode berbeda pada proses klasifikasi untuk perbandingan performa dan menghasilkan hasil klasifikasi yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Al Rivan, M. E., Rachmat, N., & Ayustin, M. R. (2020). Klasifikasi Jenis Kacang-Kacangan Berdasarkan Tekstur Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. *Jurnal Komputer Terapan*, 6(1), 89-98.
- [2] Andajani, W., & Rahardjo, D. (2020). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pendapatan Usahatani Alpukat. *Jurnal Agrinika: Jurnal Agroteknologi dan Agribisnis*, 4(2), 143-154.

- [3] Azman, M. (2021). *KLASIFIKASI JENIS BUAH BERDASARKAN FITUR WARNA, TEKSTUR DAN BENTUK DARI CITRA DENGAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Lamongan).
- [4] Fadlia, N., & Kosasih, R. (2020). KLASIFIKASI JENIS KENDARAAN MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN). *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, 24(3), 207-215.
- [5] Maria, E., Yulianto, Y., Arinda, Y. P., Jumiati, J., & Nobel, P. (2018). Segmentasi Citra Digital Bentuk Daun Pada Tanaman Di Politan Samarinda Menggunakan Metode Thresholding. *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi (JURTI)*, 2(1), 37-46.
- [6] Sadwiyanti, L., Sudarso, D., & Budiyanti, T. (2019). Budidaya alpukat. *Sumatera Barat: Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika*.
- [7] Yohannes, Y., Pribadi, M. R., & Chandra, L. (2020). Klasifikasi Jenis Buah dan Sayuran Menggunakan SVM Dengan Fitur Saliency-HOG dan Color Moments. *ELKHA: Jurnal Teknik Elektro*, 12(2), 125-131.

Biodata Penulis

Wa Retna Rumbia, memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T), Program Studi Teknik Informatika UMMU, lulus pada tahun pada tahun 2022. Saat ini belum bekerja.