

Optimasi Akurasi Metode Median Filter untuk Klasifikasi Kematangan Buah Alpukat

Ahmad Syarif^{1✉}, Angga², Agung Ramadhanu³

(1,2,3) Teknik Informatika, Universitas Putra Indonesia, Padang, Indonesia

✉ Corresponding author
[ahmadsyarif.skom@gmail.com]

Abstrak

Segmentasi citra alpukat merupakan langkah yang dilakukan untuk memisahkan bagian area objek (foreground) dengan latar belakang (background) pada citra alpukat, sehingga objek alpukat yang tersegmentasi berupa motif dapat diproses untuk keperluan lain seperti pengenalan pola. Hasil dari segmentasi harus akurat, jika tidak akurat dalam memisahkan objek yang ada pada citra maka akan mempengaruhi hasil proses selanjutnya. Pada penelitian ini segmentasi dilakukan menggunakan metode median filter melakukan preprocessing yaitu reduksi noise menggunakan Median Filter. Setelah mendapatkan citra hasil segmentasi menggunakan Median Filter, selanjutnya melakukan pengukuran performa, hasil segmentasi dari setiap pengujian. Implementasikan dalam melakukan segmentasi citra alpukat yaitu melakukan segmentasi citra alpukat dengan menggunakan metode median filter melakukan segmentasi citra alpukat menggunakan metode Median Filter. Hasil segmentasi dari 16 citra alpukat dari 8 motif yang ada menunjukkan bahwa, segmentasi citra alpukat dengan menggunakan metode median Filter mendapatkan nilai terbaik yaitu 0.34 % dan nilai rata-rata ME sebesar 0.55 %.

Kata kunci: Alpukat, Media Filter, Kematangan Buah Alpukat

Abstract

Vocado image segmentation is a step taken to separate the object area (foreground) from the background (background) in the avocado image, so that the segmented avocado object in the form of a motif can be processed for other purposes such as pattern recognition. The results of segmentation must be accurate, if it is not accurate in separating objects in the image it will affect the results of the next process. In this research, segmentation was carried out using the median filter method, carrying out preprocessing, namely noise reduction using the Median Filter. After getting the image segmentation results using the Median Filter, then measure the performance, segmentation results from each test. Implement it in segmenting avocado images, namely segmenting avocado images using the median filter method. Segmenting avocado images using the Median Filter method. The segmentation results of 16 avocado images from 8 existing motifs show that segmentation of avocado images using the median filter method got the best value, namely 0.34% and the average ME value was 0.55%.

Keywords: Avocado, Filter Media, Avocado Fruit Ripeness

PENDAHULUAN

Pengambilan citra atau mengambil gambar dibawah air sering kali terdapat beberapa gangguan yang mungkin bisa saja terjadi pada citra digital. Hal tersebut biasa terjadi karena kemungkinan lensa yang tidak fokus, terjadi gangguan noise pada citra underwater, pengaturan noise yang tidak sempurna. Citra yang diambil akan mengalami gangguan seperti noise atau derau. Pengaruh derau atau noise pada citra harus dihilangkan agar mendapatkan kualitas jauh lebih baik dari sebelumnya, namun kualitas citra merupakan salah satu proses awal dari pengolahan citra (*image preprocessing*). Pengurangan derau atau noise reduction merupakan salah satu proses peningkatan kualitas citra (*image enhancement*).

Pengukuran perubahan pada citra hasil reduksi akan dibandingkan pada citra original saat sebelum dan sesudah proses reduksi dilakukan dengan mengacu nilai *Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)*. Hal itu dilakukan untuk menganalisis dampak reduksi noise terhadap kedalaman citra yang bervariasi, sehingga penggunaan algoritma tepat dengan jenis citra yang digunakan. Beberapa penelitian mengenai proses reduksi noise citra diantaranya menggunakan algoritma *Adaptive Fuzzy Filter (AFF)* yang mampu menghilangkan noise gaussian dan salt pepper.

Hampir semua citra yang dihasilkan oleh alat akuisisi citra memerlukan metode peningkatan kualitas untuk selanjutnya dilakukan komputasi lanjut seperti segmentasi, rekonstruksi, dan lain sebagainya. Salah satu jenis derau yang paling sering terlihat adalah jenis salt and paper. Derau ini memiliki ciri seperti citra yang terkontaminasi titik-titik derau dengan warna putih (*salt*) atau hitam (*pepper*).

Median Filter adalah salah satu teknik dalam pengolahan citra pada domain spasial yang dapat digunakan untuk peningkatan kualitas citra (*image enhancement*) terutama mengurangi noise (*distorsi*) pada sebuah citra. Median filter bekerja dengan mengevaluasi tingkat *brightness* dari suatu pixel dan menentukan pixel mana yang tingkat *brightness*-nya adalah nilai median (nilai tengah) dari semua pixel citra digital pada hasil screenshot agar sebuah citra digital tersebut memiliki kualitas yang lebih baik setelah dilakukan sebuah proses perbaikan citra digital. seperti Rad yang melakukan pencarian citra background dan foreground menggunakan metode median filter, akan tetapi memori yang digunakan dalam mencari citra background dan foreground sangat besar. Pada penelitiannya diperoleh tingkat akurasi pendeteksian kendaraan menggunakan metode *mean lter* sebesar 73,1333%. Noise reduction merupakan suatu proses untuk mereduksi atau mengurangi noise pada sebuah citra digital. Sampai saat ini, banyak metode yang telah dicoba untuk mengurangi banyaknya noise pada citra digital dengan tujuan untuk memperbaiki kualitas citra tersebut.

Untuk mencapai hasil yang lebih baik lagi peneliti akan melakukan optimasi pada data augmentasi, seperti yang dilakukan oleh yang melakukan Optimasi Klasifikasi Gambar Varietas Jenis alpukat Dengan Data Augmentation dan median filter tingkat kematangan buah alpukat. Ada juga yang melakukan optimasi.

METODOLOGI PENELITIAN

Median Filter merupakan teknik pemfilteran digital nonlinear yang dapat digunakan dalam menghilangkan derau pada citra. Prinsip kerja dari Median Filter yaitu pada nilai piksel yang diacu akan digantikan dengan nilai median pada data yang ganjil dalam suatu bidang operasi dengan memanfaatkan nilai piksel tetangganya. Median merupakan nilai tengah dari kumpulan data. [7]

Tabel 1: Tahapan Proses Segmentasi Median Filter

Tahap Proses	Metode yang Digunakan	Hasil
Akuisisi Gambar	Kamera Digital	Gambar satu buah alpukat (RGB)
Noise Reduction	Median Filter	Gambar yang berbeda
Pra-pemrosesan	Konversi RGB ke Lab*	Gambar dalam ruang warna Lab*
Segmentasi Warna	<i>K-Means Clustering</i> (a* dan b* channels)	Segmentasi alpukat (latar belakang terpisah)
Ekstraksi Fitur Tekstur	GLCM (Kontras, Korelasi, Energi, Homogenitas)	Nilai tekstur untuk buah alpukat
Identifikasi Jenis Alpukat	Jarak Euclidean	Identifikasi sebagai alpukat hijau/alpukat hitam

Urutan kerja identifikasi varietas anggur, sebagaimana dijelaskan pada Tabel 1, juga dapat dilihat pada Gambar

Akuisisi Citra

Akuisisi citra, dimana diambil citra tingkat kematangan alpukat yang digunakan sebagai data data uji. Proses pengambilan citra melalui pengambilan mandiri secara langsung, dimana citra di foto

dengan tingkat cahaya yang sama. Data dari akuisisi citra yang digunakan adalah 2 jenis alpukat yang sering ditemukan dan mudah didapatkan, diantaranya: alpukat hijau dan alpukat coklat digunakan untuk menentukan tingkat kematangan buah alpukat. [8]



Gambar 1. Akuisisi Citra

Median Filter

Median Filter merupakan filter yang cukup populer karena untuk beberapa tipe noise acak memiliki kemampuan mengurangi noise yang sangat baik dengan pertimbangan menghasilkan efek blur yang lebih sedikit di banding filter linier smoothing. [9] Persamaan satu merupakan metode Median Filter.

$$x = n+1 \text{ 2(1)}$$

Keterangan :

n = Jumlah data

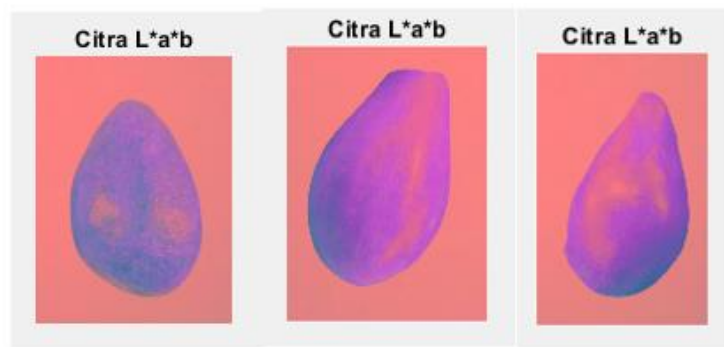
x = Nilai baru median



Gambar 2. Median Filter

Transformasi $L^*a^*b^*$

Transformasi $L^*a^*b^*$ Seperti hanya Lch, sumbu vertical L^* menyatakan gelap/terang Lightness, yang jangkau ukurannya dari 0 sampai 100. Sumbu yang lain adalah horizontal terdiri atas sumbu a^* dan b^* yang bersilangan tegak lurus satu dengan yang lain. Sumbu a^* dan sumbu b^* berpotongan di titik netral (abu-abu, hitam atau putih). Mereka menunjukkan prinsip bahwa warna merah tidak dapat sekali gus hijau, atau biru sekali gus kuning, mereka berlawanan; kalau dicampur menjadi netral. [10]



Gambar 3. Transformasi L*a*b

Ekstraksi Bentuk

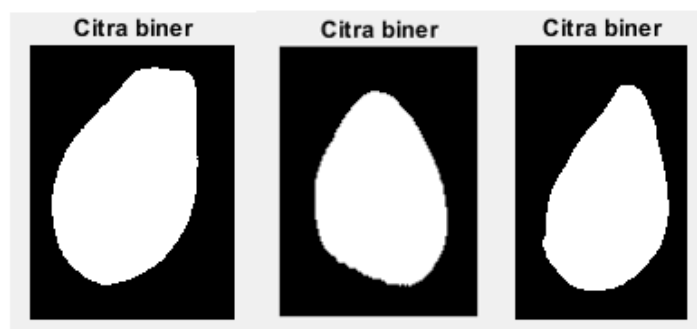
Setelah transformasi menjadi L*a*b, maka langkah selanjutnya melakukan ekstraksi bentuk agar mudah dalam melakukan segmentasi citra selanjutnya citra diubah atau ditransformasi kedalam bentuk biner. Keluaran dari proses ini adalah citra biner, dimana objek yang diinginkan memiliki nilai 1 (warna putih), sedangkan nilai background adalah 0 (warna hitam).

Dengan Rumus :

$$e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}}$$

$$M = \frac{4\pi \times A}{C}$$

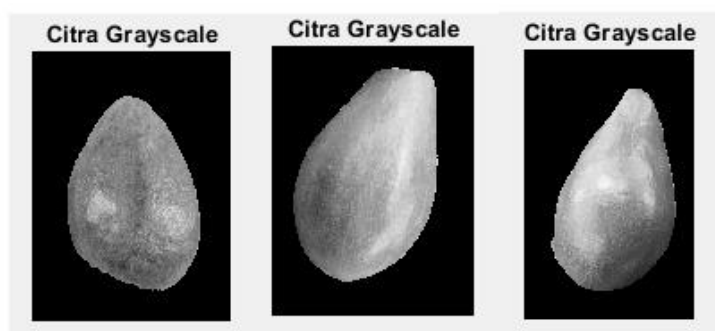
Dimana a merupakan sumbu minor, sedangkan b merupakan sumbu mayor. Untuk notasi A menunjukkan luas sedangkan C menunjukkan keliling. [11]



Gambar 4. Ekstraksi Bentuk

Segmentasi Citra

Langkah selanjutnya adalah segmentasi citra menggunakan K-Mean Clustering. Langkah ini dilakukan agar dapat mempartisi data menjadi beberapa region kluster. Hasil segmentasi citra dengan K-Mean Clustering dapat dilihat pada gambar 5 berikut ini. [12]



Gambar 5. Segmentasi Citra

Hasil Nilai Ekstraksi Ciri Bentuk dan Tekstur

Ekstraksi ciri menggunakan ekstraksi ciri bentuk dan tekstur. Fitur yang diekstraksi kemudian digunakan sebagai parameter atau nilai input untuk membedakan objek satu dengan yang lain pada tahap identifikasi. Untuk ekstraksi ciri bentuk, menggunakan parameter metric and eccentricity. Metric didapatkan dari perbandingan antara luas dan keliling suatu benda. Sedangkan eccentricity didapatkan dari perbandingan antara jarak fokus elips minor dengan fokus elips mayor suatu benda. Untuk ekstraksi ciri tekstur menggunakan Gray-Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) dengan parameter contrast, correlation, energy dan homogeneity. [13]



Gambar 6. Hasil Nilai Ekstraksi Ciri Bentuk dan Tekstur

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Segmentasi

Algoritma *K-Means Clustering* efektif dalam segmentasi gambar alpukat, dengan pemisahan yang jelas antara alpukat dan latar belakang. Saluran a^* dan b^* dari ruang warna Lab^* memberikan diferensiasi warna yang optimal untuk alpukat hijau dan hitam. Segmentasi ini tahan, bahkan pada gambar dengan variasi pencahayaan yang sedikit. Dari table 2 dapat dilihat hasil pengujian dari 40 citra berbeda dengan akurasi 98% dan waktu yang digunakan untuk pengolahan masing – citra 0.80 detik

Tabel 2. Tabel hasil segmentasi

Metode	Akurasi (%)	Waktu Eksekusi (detik)
K-Means Clustering	98%	0,80 detik

Analisis Fitur Tekstur

Fitur tekstur yang diekstraksi menunjukkan perbedaan signifikan antara alpukat hijau dan hitam. Alpukat hijau menunjukkan nilai kontras dan energi yang lebih tinggi dibandingkan alpukat hitam, sementara korelasi dan homogenitas menunjukkan variasi yang lebih sedikit antara kedua varietas. Perbedaan dalam metrik tekstur ini cukup untuk membedakan antara jenis anggur.

Tabel 3. Analisis Fitur Tekstur

Fitur	Alpukat Hijua	Alpukat Hitam
Kontras	0,36	0,28
Korelasi	0,93	0,95
Energi	0,56	0,42
Homogenitas	0,89	0,92

SIMPULAN

Penggunaan metode median filter yang teroptimasi secara signifikan meningkatkan akurasi klasifikasi kematangan buah alpukat. Dengan pengaturan parameter yang sesuai, metode ini efektif

dalam membersihkan noise pada citra, sehingga menghasilkan data yang lebih jelas dan mendukung analisis yang lebih akurat. mengoptimalkan metode *median filter* untuk meningkatkan akurasi dalam klasifikasi kematangan buah alpukat. Dengan menerapkan *median filter* yang telah dioptimasi, kualitas gambar yang digunakan sebagai input dalam sistem klasifikasi mengalami peningkatan, sehingga membantu mengurangi noise dan memperjelas fitur yang relevan untuk pengenalan tingkat kematangan buah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penerapan metode *median filter* yang dioptimasi mampu meningkatkan akurasi prediksi secara signifikan dibandingkan dengan metode standar. Temuan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi klasifikasi otomatis yang efisien dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- S. Syah, H. Sunandar, and A. Fau, "Penerapan Metode Modified Median Filter Dalam Meningkatkan Kualitas Citra Underwater," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 6, no. 1, pp. 761–772, 2023, doi: 10.30865/komik.v6i1.5745.
- I. A. Pardosi and A. A. Lubis, "Analisis Kualitas Citra Hasil Reduksi Noise Menggunakan Spatial Median Filter dan Adaptive Fuzzy Filter Terhadap Variasi Kedalaman Citra," *Indones. J. Inf. Syst.*, vol. 1, no. 2, pp. 78–89, 2019, doi: 10.24002/ijis.v1i2.1939.
- L. Listyalina, J. T. Elektro, F. Sains, T. Universitas, and R. Yogyakarta, "Penentuan Kombinasi Kernel Terbaik Menggunakan Median Filter," *Teknoin*, vol. 22, no. 3, pp. 225–234, 2016, doi: 10.20885/teknoin.vol22.iss3.art8.
- R. Setya Nugraha and A. Hermawan, "Optimasi Akurasi Metode Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Kualitas Buah Apel Hijau," *J. Mnemon.*, vol. 6, no. 2, pp. 149–156, 2023, doi: 10.36040/mnemonic.v6i2.6730.
- R. Kosasih, F. T. Informatika, U. Gunadarma, J. Margonda, R. No, and P. Cina, "Pendeteksian Kendaraan Menggunakan Metode Median Filter," *J. Ilm. Komputasi*, vol. 20, no. 1, pp. 53–58, 2021, doi: 10.32409/jikstik.20.1.402.
- P. Novantara and J. Mutiara, "Perbandingan Metode Gaussian Filter dengan Median Filter dalam Mereduksi Noise Pada Citra Digital," *JEJARING J. Teknol. dan Manaj. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 19–25, 2021, doi: 10.25134/jejaring.v6i1.6736.
- B. Baso, D. Nababan, R. Risald, and R. Y. Kolloh, "Segmentasi Citra Tenun Menggunakan Metode Otsu Thresholding dengan Median Filter," *J. Teknol. Dan Ilmu Komput. Prima*, vol. 5, no. 1, pp. 1–6, 2022, doi: 10.34012/jutikom.v5i1.2586.
- J. Harnaranda, A. Ramadhanu, and I. Y. Padang, "Identifikasi Varietas Anggur Secara Otomatis Menggunakan Segmentasi Gambar Berbasis Warna dan Analisis Tekstur : Pendekatan K-Means Clustering," vol. 5, no. 4, pp. 1973–1980, 2024.
- J. Sulaksono, D. W. Widodo, and R. K. Niswatin, "Analisis Hasil Perbaikan Citra Menggunakan Median Filter dan 2D Median Filter," *Semin. Nas. Teknol. Sains*, vol. 3, no. 1, pp. 438–443, 2024, doi: 10.29407/stains.v3i1.4361.
- N. Fachrunnisa, Ari Usman, and Mufida Khairani, "Implementasi Noise Removal Dan Image Enhancement Pada Citra Digital Menggunakan Metode Adaptive Median Filter," *J. Ilmu Komput. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 11–20, 2024, doi: 10.70340/jirsi.v3i1.95.
- A. Herdiansah, R. I. Borman, D. Nurnaningsih, A. A. J. Sinlae, and R. R. Al Hakim, "Klasifikasi Citra Daun Herbal Dengan Menggunakan Backpropagation Neural Networks Berdasarkan Ekstraksi Ciri Bentuk," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 2, p. 388, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i2.4066.
- F. A. P. Efran, Khairil, and J. Jumadi, "Implementasi Metode K-Means Clustering Pada Segmentasi Citra Digital," *J. Media Infotama*, vol. 18, no. 2, pp. 291–301, 2022.
- R. S. D. Wijaya, Adiwijaya, Andriyan B Suksmono, and Tati LR Mengko, "Segmentasi Citra Kanker Serviks Menggunakan Markov Random Field dan Algoritma K-Means," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, no. 1, pp. 139–147, 2021, doi: 10.29207/resti.v5i1.2816.