

SEGMENTASI CITRA PADA CITRA ASLI BUAH JERUK BERDASARKAN NILAI THRESHOLDING

Dame Lasmaria Simangunsong¹, Wanayumini^{2*}

^{1,2}Universitas Asahan

email: ¹damesimangunsong704@gmail.com, ²wanayumini@gmail.com

Abstract: *This research aims to determine "Image Segmentation of Original Images of Orange Fruit Based on Thresholding Values". Thresholding value image segmentation is an image processing method that separates objects and backgrounds in an image based on differences in brightness levels. Image regions that tend to be dark will be made darker (perfect black with an intensity value of 0), while image regions that tend to be light will be made brighter (perfect white with an intensity value of 1). Therefore, the output of the segmentation process using the thresholding method is a binary image with a pixel intensity value of 0 or 1. The author conducted this research to obtain data by researching and concentrating on writings or sources identified with the problem being studied. Literary research can be obtained by searching for journals, ebooks taken from the internet that plan to find current hypotheses with the problem being studied. Based on the results of determining the thresholding value in determining the binary value, the threshold value is determined as a reference. If the matrix value is smaller than the threshold value then the result is 0 and if the matrix value is greater than the threshold value then the result is 1.*

Keywords: *Thresholding Value, Image Segmentation, Orange Fruit*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui “Segmentasi Citra Pada Citra Asli Buah Jeruk Berdasarkan Nilai Thresholding”. Yang mana Segmentasi citra nilai thresholding adalah metode pengolahan citra yang memisahkan objek dan background dalam suatu citra berdasarkan perbedaan tingkat kecerahannya. Region citra yang cenderung gelap akan dibuat semakin gelap (hitam sempurna dengan nilai intensitas sebesar 0), sedangkan region citra yang cenderung terang akan dibuat semakin terang (putih sempurna dengan nilai intensitas sebesar 1). Oleh karena itu, keluaran dari proses segmentasi dengan metode thresholding adalah berupa citra biner dengan nilai intensitas piksel sebesar 0 atau 1. Penelitian ini penulis lakukan untuk memperoleh data dengan meneliti dan berkonsentrasi pada tulisan atau sumber yang diidentifikasi dengan masalah yang diteliti. Penelitian kepustakaan bisa didapat dengan cara mencari jurnal, ebook yang diambil dari internet yang berencana untuk menemukan hipotesis saat ini dengan masalah yang diteliti. Berdasarkan Dari hasil penentuan nilai thresholding dalam menentukan nilai biner, maka sebagai acuannya ditentukan dengan nilai dari threshold nya. Jika nilai matriks lebih kecil dari nilai threshold maka hasilnya bernilai 0 dan jika nilai matriks lebih besar dari nilai threshold maka hasilnya bernilai 1.

Kata kunci: Nilai Thresholding, Segmentasi Citra, Buah Jeruk

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan terkait pengolahan citra dewasa ini semakin digemari. Tersedianya teknologi untuk menangkap citra dengan baik sekarang ini tidak sulit untuk ditemui.

Kamera digital sudah berkembang semakin baik dengan bertambahnya nilai pixel yang dapat di hasilkan dari tangkapan kamera tersebut. Kemacetan merupakan masalah utama di beberapa kota besar terutama Indonesia sebagai negara berkembang.

Kondisi kematangan buah jeruk dapat dilakukan dengan melihat beberapa parameter salah satunya dengan warna, pori-pori semakin besar serta kulit buah kuning merata. Kematangan jeruk akan terlihat dari warnanya yang berwarna kuning akan menghasilkan rasa yang manis, sedangkan buah jeruk yang mentah buah jeruk dapat digunakan untuk mengidentifikasi buah tersebut masih mentah dan matang (Boneran, 2020).

Proses segmentasi dengan objek citra digital yang dimulai dengan mengubah citra digital kedalam bentuk grayscale (abu-abu) kemudian dilakukan pemisahan objek citra dan background citra kedalam bentuk hitam putih. Tahapan segmentasi citra digital tentu memerlukan perhitungan algoritma. Salah satu algoritma yang dapat diterapkan adalah Thresholding. Selanjutnya mesin visual yang dikembangkan (Li et al, 2019) untuk sortasi jeruk menggunakan hyperspectral reflectance imaging mempunyai tingkat keakurasian sampai 93,7% untuk mendeteksi kerusakan pada kulit buah jeruk. Sortasi secara visual mudah dikerjakan oleh manusia secara langsung. Manusia akan mudah membedakan jeruk berwarna kuning, hijau atau rusak. Kelemahan sortasi manual adalah membutuhkan waktu relatif lama, tenaga kerja yang banyak serta masih ada kemungkinan kesalahan karena faktor kelelahan petugas sortasi. Solusi untuk masalah ini adalah sortasi otomatis menggunakan mesin visual.

Pengembangan sortasi otomatis jeruk telah dilakukan pada beberapa jenis jeruk dan metode yang berbeda. (Khojastehnazhand et al, 2022) mengembangkan algoritma pemrograman sortasi otomatis jeruk lemon berdasarkan data warna dan perkiraan volume yang diperoleh dari pengolahan citra digital dengan tingkat akurasi 94,04%. (Blasco et al, 2017) menggunakan rancangan mesin visual untuk sortasi jeruk secara otomatis berdasarkan jenis kerusakan kulit. Mesin visual dirancang menggunakan kombinasi pengolahan citra digital dan near infra red (NIR) dan citra fluoresen dapat

meningkatkan tingkat akurasi sampai 94%.

Dari permasalahan diatas maka peneliti dapat solusi bahwa setiap jeruk yg memiliki kulit berwarna orange belum tentu jeruk tersebut manis. Maka diperlukan pencahayaan agar jeruk dapat terdeteksi secara merata. Pada metode kali ini peneliti ingin mencoba dengan metode otsu akan tetapi metode Otsu saja dalam suatu aplikasi tidak cukup menghasilkan segmentasi yang akurat, terutama untuk gambar pada kondisi pencahayaan yang tidak merata. Sedangkan peneliti ingin membuat dengan menggunakan 2 metode yaitu metode otsu dan metode FCM. Dimana metode FCM memungkinkan data yang diproses untuk satu atau lebih cluster dengan nilai keanggotaan yang berbeda, masih stabil meskipun terjadi overlapping cluster. Selain itu, teknik FCM ini efisien, sederhana dan mudah diimplementasikan.

Menurut Naimah et al. (2019), tanda kerusakan buah jeruk manis dapat diketahui dari perubahan-perubahan fisik yang terjadi seperti tabel 1 berikut.

Tabel 1. Perbedaan Jeruk Bagus dan Jeruk Rusak

Ciri Fisik	Jeruk Bagus	Jeruk Rusak
Warna Kuning	Cerah	Kuning Pucat
Bentuk	Utuh	Tidak Utuh
Ciri Lain	Kulit Kisut	Terdapat Bercak

Menurut Naimah et al. (2019), penyimpangan warna yang terjadi pada permukaan kulit buah jeruk manis diakibatkan karena aktivitas mikroba penghasil pigmen yang banyak terdapat di permukaan kulit buah jeruk manis. Beberapa mikroba tersebut antara lain adalah *Serratia mercenscens* dan *Rhodotorulla* (penyebab warna merah), *Penicillium* (penyebab warna hijau), *Pseudomonas fluorescens* (penyebab warna hijau dengan fluorescens), dan *Aspergillus niger* (penyebab warna hitam). Selain aktivitas mikroba,

perubahan warna juga dapat terjadi akibat reaksi pencoklatan (browning) secara enzimatis maupun non- enzimatis.

Perangkat lunak (software) yang digunakan pada pengolahan citra (image processing) yaitu program live atau real-time program. program live atau real-time program adalah program yang menangkap citra, memindahkan citra ke dalam memori komputer, melakukan analisis dan perhitungan, dan menghasilkan suatu keputusan. Keputusan yang dimaksud yaitu berupa aksi, seperti pemberian

$$f(0,0) f(0,1) \dots\dots\dots f(0,n-1) \quad (1)$$

$$f(x,y) = f(1,0) f(1,1) \dots\dots\dots f(1,n-1) \quad (2)$$

$$f(m-1,0) f(m-1,1) \dots\dots\dots f(m-1,n-1) \quad (3)$$

	Planning	Analysis	Design	Implementation
Effort Distribution	15%	20%	35%	30%
Formula Per Phase	Actual time & person	$0,2*(Planning/0,15)$	$0,35*(Planning/0,15)$	$0,3*(Planning/0,15)$
Effort In time (Month)	3	$0,2*(3/0,15)=4$	$0,35*(3/0,15)=7$	$0,3*(3/0,15)=6$
Effort In Person (Man)	2	$0,2*(2/0,15)=2,6$	$0,35*(2/0,15)=4,6$	$0,3*(2/0,15)=4$
Overall time and Person	Overall Time = $3+4+7+6=20$ month Overall Person = $2+3+5+4=14$ person			

Effort Distribution : merupakan sebuah formula atau rumus yang telah diteliti oleh ahli seblumnya terutama oleh Jones (2020), serta Dennis pada tahun (2021). Dan pada simply method ini dibagi dalam sebuah persentase sesuai dengan empat tahapan yang ada yaitu planning (15%), analysis (20%), Design (35%), dan Implementation (30%).

Formula per phase : adalah sebuah rumus yang membuat biaya dengan cara simply method ini dapat diprediksi, adapun dari formula atau rumus ini diambil dari effort distribution dengan menghasilkan rumus, analysis $0,2*(Planning/0,15)$, yang di mana planning tersebut sesuai dengan kebutuhan dari pembuatan software tersebut, Design $0,35*(Planning/0,15)$, dan implementation $0,3*(Planning/0,15)$.

Effort In time : merupakan banyaknya waktu dalam jumlah bulan yang dibutuhkan dalam pembuatan software tersebut yang dimulai dari jumlah planning, maka pada analysis, design, dan

implementation dapat dihitung sesuai formula masing-masing tahapan.

Effort In Person : merupakan banyaknya orang yang terlibat dalam pembuatan software tersebut yang dimulai dari jumlah planning, maka pada analysis, design, dan implementation dapat dihitung sesuai formula masing-masing tahapan. Untuk person atau orang yang terlibat dalam tiap tahapan ini diperbolehkan menggunakan orang yang sama sesuai dengan hasil hitungan pada formula di tiap tahapan.

METODE

Thresholding digunakan untuk mengatur jumlah derajat keabuan yang ada pada citra. Untuk menentukan derajat keabuan dapat digunakan

$$\text{Rumus} : x = b.\text{int}(w/b)$$

keterangan: w adalah nilai derajat keabuan sebelum thresholding x adalah nilai derajat keabuan setelah thresholding $b = \text{int}(256/a)$.

Proses binersisasi citra grayscale untuk menghasilkan citra biner : dengan $g(x,y)$ adalah citra biner dari citra grayscale $f(x,y)$ dan T menyatakan nilai ambang.

Keluaran dari proses segmentasi dengan metode thresholding adalah citra biner dengan nilai intensitas piksel sebesar 0 atau 1. Setelah citra sudah tersegmentasi atau sudah berhasil dipisahkan objeknya dengan background, maka citra biner yang diperoleh dapat dijadikan sebagai masking untuk melakukan proses cropping sehingga diperoleh tampilan citra asli tanpa background atau dengan background yang dapat diubah-ubah.

Ada dua jenis metode thresholding, yaitu:

a) Global thresholding

Suatu nilai threshold dikatakan sebagai global thresholding ketika nilai T hanya tergantung pada $f(x, y)$. Dengan kata lain, hanya pada nilai-nilai gray-level. Dan nilai T semata-mata berkaitan dengan karakter piksel.

b) Lokal thresholding

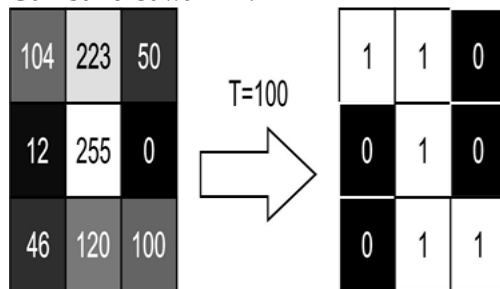
Suatu nilai threshold dikatakan sebagai lokal thresholding ketika nilai T hanya tergantung pada $f(x,y)$ dan $p(x,y)$. Metode ini membagi citra asli menjadi beberapa sub wilayah (region), dan memilih berbagai nilai batas ambang T untuk setiap sub region yang cukup.

Persamaan yang digunakan untuk mengkonversi nilai piksel citra grayscale menjadi biner pada metode thresholding adalah:

Di mana: $f(x,y)$ adalah citra grayscale
 $g(x,y)$ adalah citra biner

T adalah nilai threshold

Ilustrasi perubahan nilai piksel pada proses thresholding ditunjukkan oleh Gambar dibawah ini.



Gambar 1. Ilustrasi Perubahan Nilai Piksel pada Proses Thresholding

Metode thresholding merupakan metode segmentasi yang sederhana dalam teknik segmentasi, sehingga dapat lebih mudah dalam melakukan pembagian wilayah wilayah yang homogen berdasarkan kriteria keserupaan untuk mengenali objek. Proses sebelum dilakukan pengamatan terhadap citra hasil segmentasi, terlebih dahulu harus melalui proses input citra, agar mudah ke proses selanjutnya. Proses selanjutnya adalah melakukan penambahan kecerahan pada citra agar memperbaiki kualitas citra. Setelah itu dilakukan proses segmentasi citra dengan metode otsu thresholding dan melalui pendekatan analisis diskriminan sehingga dapat memaksimumkan variabel tersebut agar objek dengan latar belakang dapat terpisah secara otomatis. Untuk lebih memaksimalkan hasil citra tersegmentasi dilakukan proses morfologi, pada penelitian ini morfologi dilakukan

dengan operasi erosi. Untuk mengetahui lebih jelas batas ambang sebuah citra setelah melalui proses segmentasi yaitu dengan menggunakan histogram, serta dilakukan penghitungan validasi dengan metode PSNR dan MSE untuk mengetahui tingkat kesuksesan dalam proses segmentasi. User dapat memilih nilai threshold secara manual, atau sebuah algoritma thresholding dapat menghitung sebuah nilai secara otomatis, yang dikenal sebagai thresholding otomatis. Sebuah metode sederhana akan memilih nilai rata-rata atau nilai tengah, dengan pemikiran jika pixel object lebih terang daripada background, pixel tersebut juga lebih terang dari rata-rata background tersebut. Sebuah pendekatan mutakhir adalah dengan membentuk histogram dari intensitas pixel dan menggunakan titik lembah sebagai nilai ambang. Pendekatan histogram mengasumsikan bahwa ada sebuah nilai rata-rata dari pixel background dan pixel object, tapi bahwa nilai pixel actual memiliki variasi di antara nilai rata-rata tersebut.

Selama proses thresholding, masing-masing pixel dalam sebuah citra ditandai sebagai pixel object jika nilai mereka lebih besar dari sebuah nilai threshold dikenal sebagai threshold above.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses implementasi metode *thresholding* menggunakan algoritma kmeans dalam melakukan proses segmentasi citra buah jeruk penulis menggunakan dataset citra buah jeruk berjenis grayscale dengan ukuran citra 4 x 4 pixel dengan kedalaman 8 bit dengan format *.jpg.

Untuk gambar jeruk 1 dari nilai *grayscale* sebagai berikut:

106	122	114	114
117	110	112	114
115	1	126	128
48	110	113	111

Langkah-langkah segmentasi citra *grayscale* dengan metode thresholding

adalah sebagai berikut: $f(x, y) = 1$, jika $f(x, y) \geq T$ $f(x, y) = 0$, jika $f(x, y) \leq T$
 Dengan metode ini, nilai *Threshold* T adalah:

$$T = \frac{f_{maks} + f_{min}}{2}$$

$$= \frac{211 + 1}{2}$$

$$T = 106$$

Tentukan kembali titik pusat cluster yang baru berdasarkan rata-rata cluster baru tersebut didapat dari rumus: nilai hasil / banyak hasil.

$$C1 = (106 + 122 + 114 + 115,5 + 114,5 + 110,5 + 113,5 + 136 + 136 + 121,5 + 127 + 114,5 + 112 + 117 + 119,5 + 114,5 + 114 + 116 + 123 + 127,5 + 113,5 + 116,5 + 114,5 + 125 + 121 + 126,5 + 117,5 + 116,5 + 118,5 + 113 + 110,5 + 113 + 111 + 113,5 + 111,5 + 115,5 + 113,5 + 119 + 113 + 112 + 113 + 111,5 + 112,5 + 115 + 118 + 119,5 + 116,5 + 118,5) / 48 = 5614 / 48 = 116,96.$$

Berdasarkan hasil pengujian segmentasi kematangan buah jeruk berdasarkan kemiripan warna menggunakan algoritma k-means hasil yang diperoleh dari proses tahapan-tahapan yang dilakukan yaitu menggunakan dataset 8 buah jeruk yang diambil dari 6 sudut. Sudut atas, bawah, kanan, kiri, depan dan belakang dan menghasilkan gambar sebanyak 48 dataset yang akan diuji. Dengan format *.jpg dan ukuran 124 x 165 pixel. Nilai T masing-masing didapatkan secara otomatis dari sistem, selanjutnya akan diproses dengan k-means clustering pada masing-masing input citra 1 sampai input citra 6, dari input citra 1 sampai input citra 6 akan disatukan, apabila nilai matang lebih besar dari 3 maka dinyatakan matang. Akan tetapi, apabila nilai matang lebih kecil atau sama dengan 3 maka dinyatakan mentah. Hasil yang didapatkan dari dataset 8 buah jeruk yang diukur dari 6 sudut menghasilkan dataset sebanyak 48 yaitu data mentah berjumlah 2 dan data matang berjumlah 6.

Dari hasil pengujian diatas maka dapat disimpulkan bahwa jeruk yang

diujikan kebanyakan matang. Hasil yang didapatkan dari dataset 8 buah jeruk yang diukur dari 6 sudut menghasilkan dataset sebanyak 48 yaitu data mentah berjumlah 2 dan data matang berjumlah 6 dilihat menggunakan dataset citra buah jeruk berjenis grayscale dengan ukuran citra 4 x 4 pixel dengan kedalaman 8 bit dengan format *.jpg. Penerapan/ penggunaan sistem ini untuk mengetahui tingkat kematangan buah jeruk. Dengan menggunakan segmentasi citra dan menggunakan metode *thresholding* bermanfaat untuk membantu mahasiswa maupun pelajar melihat tingkat kematangan buah jeruk. Oleh karena itu, keluaran dari proses segmentasi dengan metode *thresholding* adalah berupa citra biner dengan nilai intensitas piksel sebesar 0 atau 1. Setelah citra sudah tersegmentasi atau sudah berhasil dipisahkan objeknya dengan background, maka citra biner yang diperoleh dapat dijadikan sebagai masing untuk melakukan proses *cropping* sehingga diperoleh tampilan citra asli tanpa background atau dengan background yang dapat diubah-ubah. Penerapan sistem ini dapat juga diterapkan oleh mahasiswa maupun pelajar yang ingin mengetahui tingkat kematangan buah jeruk. Yang mana sistem ini akan mempermudah mahasiswa maupun pelajar dalam menganalisis buah jeruk sehingga kematangan buah jeruk dapat diketahui dengan cara mudah dan dapat meminimalisir kesalahan dalam memilih kematangan buah jeruk.

SIMPULAN

Dari hasil penerapan segmentasi citra, penelitian yang dilakukan penulis dalam menganalisis tingkat kematangan buah jeruk berdasarkan kemiripan warna menghasilkan kualitas citra yang lebih baik dari sebelumnya dengan nilai luar kulit jeruk 106, 114, 111, dan 48. Dan nilai tengah nya yaitu 1. Dengan menggunakan segmentasi dan menerapkan metode *thresholding* dapat

mempercepat pemilihan buah jeruk bagi penguji. Serta membantu penguji dalam meminimalisir kesalahan dalam memilih tingkat kematangan buah jeruk. Data yang digunakan berupa citra buah jeruk berjenis grayscale dan akan dilakukan proses segmentasi citra buah jeruk dengan metode thresholding menggunakan algoritma k-means, untuk melakukan pengujian sample penulis menggunakan citra buah jeruk berjenis grayscale dengan ukuran 4 x 4 pixel.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, U., (2021), *Pengolahan Citra Digital*, Penerbit: Graha Ilmu, Yogyakarta.
- A. Konar, (2019) “Computational Intelligence: Principles, Techniques, and Applications”, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Berlin.
- Aprilia, A dan Murinto. (2016). Analisis Sebaran, Pertumbuhan, Perkembangan, dan sHistokimia Struktur pada Tumbuhan Jawer Kotok (*Coleus scutallarioides*).
- Badan Standarisasi Nasional. (2018). SNI 8664:2018. Madu. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta. <https://www.scribd.com/document/485329876/SNI-8664-2018-Madu-pdf>.
- Basuki, A & hariadi, (2021), *Pengolahan Citra Digital menggunakan Visual Basic*, Graha Ilmu, Yogyakarta
- Blasco J., Aleixos N., Gomez J., Molto E. (2017). Citrus sorting by identification of the most common defects using multispectral computer vision. *Journal of Food Engineering* 83: 384– 393.
- Boneran. (2020). Klasifikasi Tekstur Kematangan Buah Jeruk Manis Berdasarkan Tingkat Kecerahan Warna dengan Metode Deep Learning Convolutional Neural Network. *Jurnal Inovtek Polbeng, Seri Informatika*. 6 (2). ISSN : 2527-9866.
- Ferron dan Erhardt, A. (2020). *Theory and Applications of Digital Image Processing*. Offenburg: University of Applied Sciences.
- Furqan. (2020). *Pengolahan Citra dan Teknik Pemrogramannya* (1st ed.). Graha Ilmu.
- H. J. Vala and A. Baxi, (2021)“A Review on Otsu Image Segmentation Algorithm”, *International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology (IJARCET)*, vol. 2, pp. 387 – 389.
- Khojastehnazhand M., Omid M., Tabatabaefar A. (2022). Development of a lemon sorting system based on color and size. *African Journal of Plant Science* 4(4): 122-127.
- Kumaseh. (2021). Analisis Segmentasi Citra Satelit Menggunakan Metode Clustering Fuzzy CMeans.
- Li J., Rao X., Ying/ Y. (2019). Detection of common defects on oranges using hyperspectral reflectance imaging. *Computers and Electronics in Agriculture* 78: 38–48.
- Nikmah, A., Sri Rahardjo, S., & Qadrija, I. (2019). Indoor Smoke Exposure and Other Risk Factors of Pneumonia among Children Under Five in Karanganyar, Central Java. Nikmah et al./ Indoor Smoke Exposure and Other Risk Factors of Pneumonia ,26-27.
- Prasetyo, Y., & Sukmono, A. (2018). Analisis Sebaran Vegetasi Dengan Citra Satelit Sentinel Menggunakan Metode NDVI Dan Segementasi (Studi Kasus : Kabupaten Demak).
- Santoso, dan Harjoko, (2021) “Haar Cascade Classifier dan Algoritma Adaboost Untuk Deteksi Banyak Wajah Dalam Ruang Kelas”, *Sistem Informasi. STIMIK Atma Luhur Sinaga, A. S., & Informatika, T.* (2019). Segmentasi ruang warna $l * a * b$. 1, 43–46.