
Otsu Method For Image Finish Segmentation With Components of Hue Saturation Value

Indra Abdam Muwakhid¹, Dewi Nurdiyah²

¹Program Studi Informatika Fakultas Komputer dan Desain, Universitas Selamat Sri Kendal
Jl. Soekarno – Hatta KM 3, Kendal, e-mail: abdam@uniss.ac.id

²Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi & Komunikasi, Universitas Semarang
Jl. Soekarno – Hatta, Semarang, e-mail: nurdiyah@usm.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received 16 January 2018
Received in revised form 16 January 2018
Accepted 18 January 2018
Available online 25 January 2018

ABSTRAK

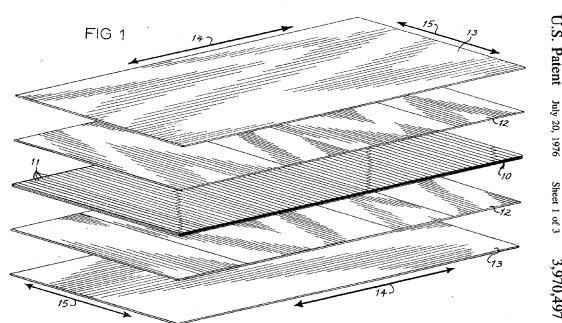
Stages in image processing include image segmentation. In an object image found problems related to background segmentation. This study uses 10 finite image datasets, so it can maximizing segmentation in the preprocessing stage by changing the image of a large dimension to be small and produce a segmentation process that is not too long. Stages in image processing include image segmentation. In the problem of finding an object image with background becomes a constraint in segmentation. In an object image found problems related to background segmentation. This study uses 10 finite image dataset, so that the segmentation can be maximally done by preprocessing phase by changing the image of a large dimension to be small, so that it can maximizing segmentation in the reprocessing stage by changing the image of a large dimension to be small and produce a segmentation process that is not too long. Furthermore, the image of preprocessing results in the conversion of red, green and blue colors into the hue saturation and value chamber, from the saturation and value components can facilitate the segmentation of the image. then the red, green and blue preprocessing results will be converted into the hue saturation color space to facilitate the segmentation of the final image. The result of the color space can be converted into binary imagery to be segmented using otsu. it uses the Threshold value with a half value of the global threshold calculation. System test using Jaccard Similarity method from 10 finite image data using Otsu segmentation method and Ground Truth image data, and the percentage of success in determining image equation of 97.05%.

keyword: segmentation, Otsu, Hue, Saturation, Finir, Threshold

1. Pendahuluan

Peminat penggunaan terhadap kayu sampai saat ini masih sangat digemari meskipun banyak alternatif lain selain menggunakan kayu yang dapat digunakan sebagai bahan bangunan. Kayu memiliki kelebihan dan keberagaman yang tinggi dalam sifat-sifat kayu, serta pemilahan kayu yang cocok untuk di manfaatkan sebagai bahan furnitur untuk berbagai macam tujuan pembuatan.

Salah satu kelebihan dari kayu tersebut adalah digunakan sebagai bahan pembuatan kayu lapis, kayu lapis memiliki tiga bagian yakni bagian depan, tengah dan belakang. Setiap bagian memiliki kriteria tertentu. Bagian untuk membuat kayu lapis tersebut dinamakan dengan lembaran kayu atau sering disebut dengan finir.[1,2] Finir yang kurang bagus kualitasnya diletakkan dibagian dalam dan belakang, sedangkan finir yang bagus diletakkan dibagian luar. Oleh karenanya diperlukan penyortiran atau pemilihan kualitas finir yang kurang bagus dan bagus. Penilaian kualitas finir dilihat dari tekstur permukaan. Tidak semua finir memiliki permukaan yang bebas dari kecacatan, finir cacat terdapat mata kayu, lubang mata kayu, lubang gerek, kantung getah, perubahan warna, lapuk, busuk, pecah, bekas lilitan dan tambalan.



Gambar 1. Lembaran kayu finir yang ditumpuk menjadi kayu lapis[2]

Di dalam pengambilan citra pasti terdapat noise yang kurang diinginkan, seperti gangguan pencahayaan hingga penyeleksian antara objek citra finir dengan background yang tidak diinginkan ada dalam proses pendeteksian. Untuk dapat membedakan citra finir yang baik maupun kurang baik, maka harus melalui beberapa langkah yakni *preprocessing* hingga penentuan finir kedalam golongannya. Salah satu langkah yang ditempuh yaitu adalah tahap segmentasi. Segmentasi merupakan suatu cara untuk membagi suatu citra menjadi beberapa *region*/daerah yang mana dalam suatu daerah memiliki atribut yang mempunyai kemiripan.[7]

Terdapat berbagai macam cara untuk melakukan segmentasi, diantaranya meliputi pengembangan (*thresholding*), segmentasi berbasis *clustering*, transformasi hough, *template matching*, penandaan komponen terhubung (*connected components labeling*), dan lain sebagainya. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Max R. Kumaseh dengan menggunakan *thresholding local* maka dapat memisahkan objek mata ikan dengan objek lainnya yang tidak digunakan.[3]

Menurut Yanuar P.W. dan Agus H, buah pisang perlu dilakukan pemilihan pisang berdasarkan mutunya. Dengan langkah yaitu mensegmentasi citra pisang menggunakan global threshold otsu dari citra RGB yang dihasilkan. Threshold tersebut hanya untuk mengambil citra berwarna biru, karena dinyatakan bahwa warna biru tidak berpengaruh dalam proses kematangan pada buah pisang tersebut. Setelah langkah segmentasi tersebut, pada penelitiannya menggunakan jaringan syaraf tiruan untuk mengukur kebenaran dari hasil penelitiannya.[9]

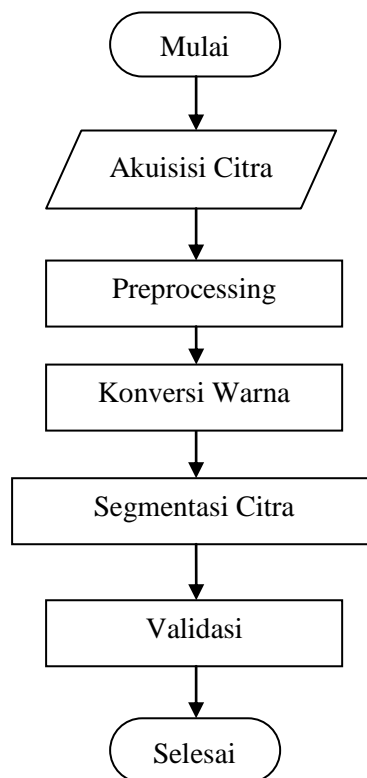
Menurut Ikhwan Ruslianto, melakukan ujicoba memilah antara objek telur puyuh dan telur ayam. Dalam tahapan yang di tempuhnya yaitu menggunakan segmentasi threshold dengan menggunakan otsu, yang mana menentukan nilai T dengan berdasarkan histogramnya.[8]

Menurut Nelly Mirnasari dan Kusworo Adi, dalam penelitiannya mengidentifikasi bakteri tuberculosis menggunakan metode otsu. Bahwa hasil penelitian menunjukkan bahwa segmentasi menggunakan metode Otsu dapat memisahkan dengan baik objek yang diduga sebagai bakteri.[4]

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi yaitu mencari objek citra finir pada gambar RGB (Red, Green dan Blue) dengan memisahkan objek finir dengan warna background, maka penelitian ini menggunakan Segmentasi Threshold pada ruang warna HSV (Hue, Saturation dan Value), yang dikarenakan pada citra dataset terdapat noise yaitu berupa kecerahan sinar yang digunakan untuk menerangi objek tersebut. Sehingga hasil segmentasi bisa didapatkan dari hasil nilai *saturation* pada ruang warna HSV.

2. Metode Penelitian

Diagram dari metode yang digunakan untuk melakukan segmentasi citra finir ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir sistem secara umum

2.1. Akuisisi Citra

Penelitian ini membutuhkan bahan berupa data citra. Citra yang digunakan adalah citra finir dalam bentuk file gambar dengan format *Joint Photographic Group* (.jpg) dan berukuran 4288 x 3216 pixels dengan kedalaman 72 dpi, yang didapat dari database privat, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.[5]



Gambar 3. Salah satu contoh data citra finir

2.2. Preprocessing

Dalam tahap *preprocessing* input citra asli yang berupa citra RGB dilakukan proses perubahan ukuran. Proses perubahan ukuran dilakukan dikarenakan keterbatasan spesifikasi komputer yang digunakan masih menengah, maka citra asal dikecilkan sebesar 40%. Sehingga pada tahap ini citra hasil *preprocessing* dapat dilakukan untuk tahap berikutnya yaitu perubahan warna RGB ke warna HSV.

2.3. Konversi Warna

Dikarenakan citra asli memiliki noise berupa pencahayaan, yaitu berupa sinar lampu yang menerangi objek finir tersebut, maka perlu diadakannya pengurangan kecerahan untuk sinar tersebut dengan membuat citra finir RGB menjadi warna HSV. Yang mana *Hue* menunjukkan warna seperti merah, biru atau kuning. *Saturation* digunakan untuk menentukan seberapa kemurnian dari warna citra tersebut. *Value* biasa disebut juga dengan intensitas yaitu ukuran seberapa besar kecerahan/cahaya datang dari suatu warna.[7]

Proses pembentukan citra HSV ditentukan dari inputan 3 matriks atau 3 elemen warna RGB pada masing-masing kolom dan baris. Dengan rumus perhitungan perubahan RGB ke warna HSV sebagai berikut:

$$H = \tan \left[\frac{3(G-B)}{(R-G)+(R-B)} \right] \quad (1)$$

$$S = 1 - \frac{\min(R,G,B)}{V} \quad (2)$$

$$V = \frac{R+G+B}{3} \quad (3)$$

Dari proses perubahan yang sudah dilakukan, maka didapatkan hasil pada masing-masing citra HSV. Dalam penelitian ini yang diperlukan untuk penghilangan cahaya lampu yaitu *saturation*. Oleh karena itu, diambil sebuah persamaan seperti berikut:

$$\text{Objek} = V - S \quad (4)$$

2.4. Segmentasi

Dari hasil citra objek yang sudah dilakukan perubahan warna, maka dilakukan tahap segmentasi biner dengan melakukan penelitian dengan metode *global threshold* dan *local threshold*. *Global threshold* dilakukan secara seluruh pixel pada citra, sehingga seluruh pixel dikonversikan menjadi hitam dan putih dengan satu nilai Threshold yang menyebabkan banyak informasi yang akan hilang karena hanya menggunakan satu nilai Threshold.

Metode yang lain yaitu menggunakan *local threshold*. Dengan menggunakan metode ini maka citra dibagi menjadi beberapa region atau kotak dengan diidentifikasi per region untuk diketahui nilai thresholdnya. Metode ini cukup lama untuk mendeteksi citra yang terlalu besar, karena harus membagi citra menjadi beberapa wilayah untuk dicari nilai thresholdnya. Persamaan yang biasa digunakan seperti dibawah ini:

$$g(x,y) = \begin{cases} 1 & \text{if } f(x,y) \geq T \\ 0 & \text{if } f(x,y) < T \end{cases} \quad (5)$$

Metode otsu berguna untuk membagi citra histogram kedalam dua daerah yang berbeda secara otomatis. Menggunakan pendekatan analisa diskriminan dengan menentukan suatu variabel yang dapat membedakan antara dua atau lebih kelompok yang muncul. Formulasi yang digunakan adalah sebagai berikut: dengan permisalan nilai ambang yang akan dicari dengan huruf k. Nilai k berkisar antara 1 sampai dengan 255. Probabilitas untuk piksel I dinyatakan dengan [4,7]:

$$p_i = \frac{n_i}{N} \quad (6)$$

n_i menyatakan jumlah piksel dengan tingkat keabuan. N menyatakan jumlah piksel citra. Nilai momen kumulatif ke nol, momen kumulatif ke satu, dan nilai rata-rata berturut-turut dapat dinyatakan sebagai berikut,

$$\omega(k) = \sum_{i=1}^k p_i \quad (7)$$

$$\mu(k) = \sum_{i=1}^k i \cdot p_i \quad (8)$$

$$\mu_T = \sum_{i=1}^L i \cdot p_i \quad (9)$$

Nilai ambang k diperoleh melalui persamaan:

$$\sigma_B^2(k^*) = \max_{1 \leq k < L} \sigma_B^2(k) \quad (10)$$

dengan

$$\sigma_B^2(k) = \frac{[\mu_T \omega(k) - \mu(k)]^2}{\omega(k)[1 - \omega(k)]} \quad (11)$$

Setelah melalui tahap segmentasi, maka masih terdapat beberapa noise yang dapat dihilangkan dengan menambahkan operasi morfologi. Operasi morfologi digunakan untuk menghilangkan objek kecil dari citra biner.

2.5. Jaccard Similarity

Jaccard adalah suatu metode yang dipakai untuk menghitung kemiripan antara dua objek. Secara umum perhitungan pada metode ini didasarkan pada *vector space similarity measure*. [6]

$$J(X,Y) = \frac{\sum_{i=1}^p x_i y_i}{\sum_{j=1}^p x_j^2 + \sum_{j=1}^p y_j^2 - \sum_{j=1}^p x_j y_j} \quad (12)$$

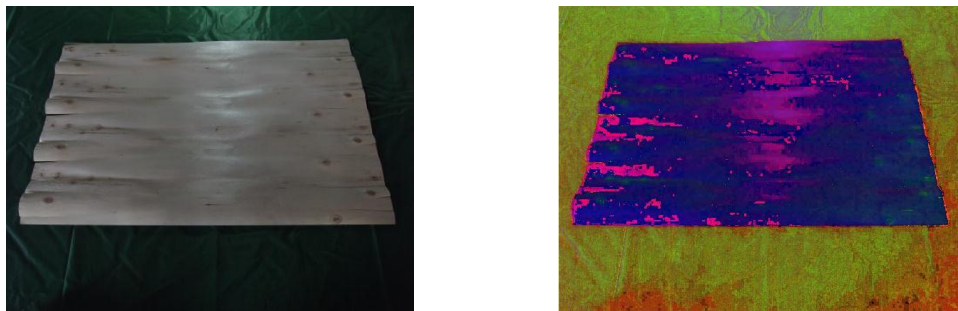
Dimana x merupakan nilai dari citra ground truth dan y nilai dari citra hasil penelitian. Maka dalam persamaan tersebut di permudah dalam pembacaan menjadi :

$$J(X,Y) = \frac{|x \cap y|}{|x \cup y|} = \frac{|x \cap y|}{|x| + |y| - |x \cap y|} \quad (13)$$

3. Hasil Eksperimen

Dalam penelitian citra finis, diambil citra sampel sebanyak 10 citra. Mulai tahap awal pengambilan seperti pada gambar 3 dilakukan tahap *preprocessing* dengan memperkecil citra sebanyak 40% yang membuat citra awal berukuran 4288 x 3216 *pixels* menjadi citra berukuran 1716 x 1287 *pixels*.

Kemudian citra dihadapkan dengan perubahan ruang warna RGB menjadi citra HSV, seperti ditunjukkan pada gambar 4.

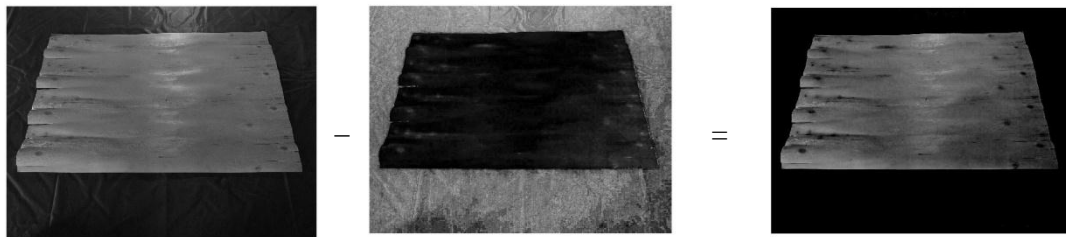


(a)

(b)

Gambar 4. Perubahan Ruang warna (a) Citra RGB, (b) Citra HSV

Setelah citra tersebut diubah dalam ruang warna HSV, maka di dapatkan nilai masing-masing komponen dari *Hue*, *Saturation* dan *Value*-nya. Dari ketiga komponen tersebut diambil nilai *Saturation* dan *Value* saja, dikarenakan dalam penelitian ini dapat menyeleksi antara bagian objek dengan baground. Sehingga didapatkan objek seperti pada gambar 5.



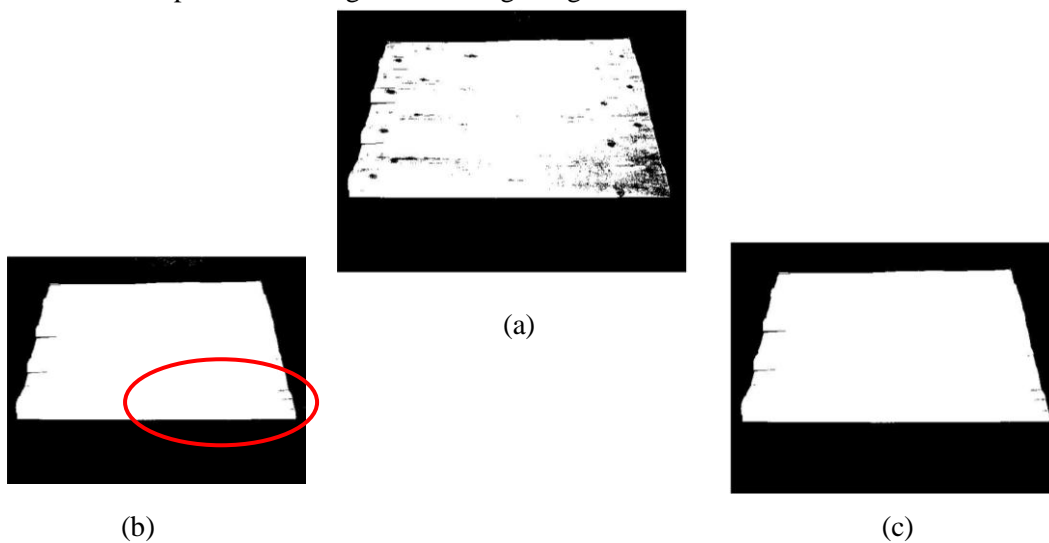
(a)

(b)

(c)

Gambar 5. Seleksi Objek dengan rumus 4 (a) citra *Value*, (b) citra *Saturation*, (c) citra hasil

Citra hasil seleksi sudah didapatkan, sehingga citra tersebut dapat diubah menjadi citra biner dengan menggunakan *threshold*. Nilai *Threshold* menggunakan setengah nilai dari *threshold* global secara otomatis, dikarenakan masih terdapat banyak noise jika menggunakan nilai *threshold* otomatis seperti pada gambar 6. Dan masih terdapat beberapa noise dari pencahayaan, maka dilakukan operasi morfologi untuk mengurangi noise tersebut.



(a)

(b)

(c)

Gambar 6. Citra Hasil Segmentasi(a) citra dengan nilai *threshold* otomatis, (b) hasil citra dengan nilai setengah *threshold* otomatis dan segmentasi masih ada noise, (c) segmentasi berhasil

Pengujian pada segmentasi citra finis menggunakan data masukan sebanyak 10 citra. Masing-masing citra finis akan dihitung nilai ketepatan dan ketidaktepatan dibandingkan dengan hasil segmentasi manual, beserta membandingkan dengan ketepatan menggunakan metode penelitian sebelumnya, yang mengacu pada penelitian[5]. Perhitungan tersebut dijelaskan pada subbab 2.5

Metode pengujian menggunakan *Jaccard Coefficient*, sehingga dapat diketahui perbedaan antara dua objek citra dari hasil penelitian dengan citra *Ground Truth*.

Tabel 1. Hasil Perhitungan citra hasil segmentasi metode HSV *Local Threshold* menggunakan *Jaccard Coefficient*

No	Nama Citra	Koefisien Kesamaan Piksel Citra (%)	Koefisien Ketidaksamaan Piksel Citra (%)
1	1.jpg	99.53	0.47
2	2.jpg	99.32	0.68
3	3.jpg	99.07	0.93
4	4.jpg	97.41	2.59
5	5.jpg	80.17	19.83
6	6.jpg	99.59	0.41
7	7.jpg	97.56	2.44
8	8.jpg	99.02	0.98
9	9.jpg	99.54	0.46
10	10.jpg	99.31	0.69
Total		970.52	29.48

Dari tabel diatas disimpulkan bahwa dari data 10 citra finis ditunjukkan dengan nilai koefisien yang hampir sama dengan citra *ground truth* pada gambar nomor 6 yaitu sebesar 99.56% dengan nilai ketidaksamaan sebesar 0.41%. Sedangkan hasil paling tidak bagus ditunjukkan pada gambar nomor 5 sebesar 80.17% dengan nilai ketidaksamaan sebesar 19.83%.

Prosentase keberhasilan mendeteksi kesamaan dalam uji coba tersebut sebesar 97.05%, dengan Hasil dari data uji coba dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni: kecerahan citra, perubahan beda warna kayu dan yang termasuk dalam hal kecacatan pada penampang permukaan finis.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa, melakukan segmentasi dengan metode *Otsu* berhasil dilakukan pada citra HSV. Perubahan citra warna RGB menjadi warna HSV dengan memanfaatkan elemen *saturation* maka dapat mempermudah dalam pensemestasi citra. Hasil terbaik dari 10 citra yang diujikan terdapat pada citra nomor 6 dengan nilai kesamaan 99.59% dan nilai ketidaksamaan sebesar 0.41%.

Dalam penelitian ini terdapat beberapa hal yang harus melakukan penyempurnaan kembali dalam hal jika dipengaruhi oleh perubahan warna kayu dan tingkat kecerahan dalam pengambilan gambar tersebut untuk dapat di tingkatkan kembali.

Referensi

- [1] Birmingham., Donald G. *Fibrous Sheet Covered Plywood*. US2343740A (Patent). 2007.

-
- [2] Glover, Clinton G., Markley, Jack H., Young, Patrick J. *End Trim Plywood Process*. US3970497A (Patent). 1976.
- [3] Kumaseh, Max R., Latumakulita, Luther dan Nainggolan, Nelson. *Segmentasi Citra Digital Ikan Menggunakan Metode Thresholding*. Jurnal Ilmiah Sains (JIS), 13(1). 2013
- [4] Mirnasari, Nelly., Adi, Kusworo. *Aplikasi Metode Otsu Untuk Identifikasi Bakteri Tuberkulosis Secara Otomatis*. Youngster Physycs Journal. 2(1): 13-20. 2013
- [5] Muwakhid, Indra Abdam. *Klasifikasi Mutu Citra Finir Berdasarkan Cacat Alami Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Berbasis Korelasi Fitur Gray Level Co-occurrence Matrix*. Thesis. Semarang: UDINUS; 2015.
- [6] Nurdiana, Ogie., Jumadi, Jumadi., Nursantika, Dian. *Perbandingan Metode Cosine Similarity Dengan Metode Jaccard Similarity Pada Aplikasi Pencarian Terjemah Al-Qur'an Dalam Bahasa Indonesia*.1(1). 2016
- [7] Putra, Darma. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: ANDI. 2010.
- [8] Ruslianto, Ikhwan. *Klasifikasi Telur Ayam dan Telur Burung Puyuh Menggunakan Metode Connected Component Analysis*. Jurnal Ilmiah SISFOTENIKA. 3(1). 2013
- [9] Wiharja, Yanuar Putu., Harjoko, Agus. *Pemrosesan Citra Digital untuk Klasifikasi Mutu Buah Pisang Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan*. Indonesian Journal of Electronics and Instrumentations Systems (IJEIS). 4(1): 57-68. 2014
- [10] Zheng, Y., Jeon, B., Xu, D., Wu, Q. and Zhang, H. *Image Segmentation by Generalized Hierarchical Fuzzy C-means Algorithm*. Journal of Intelligent & Fuzzy Systems. 28(2): 961–973. 2015