

# DETEKSI TEPI DENGAN METODE LAPLACIAN OF GAUSSIAN PADA CITRA DAUN TANAMAN KOPI

**Tri Septia Prihartini<sup>1</sup>, Pulung Nurtantio Andono<sup>2</sup>**

*Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Ilmu Komputer*

*Universitas Dian Nuswantoro*

*Jalan Nakula 1 no. 5 – 11 Semarang*

*Email : 111201106149@mhs.dinus.ac.id<sup>1</sup>, pulung.nurtantio@dsn.dinus.ac.id<sup>2</sup>*

## ABSTRAK

Kopi merupakan salah satu komoditi ekspor unggulan yang dikembangkan di Indonesia karena mempunyai nilai ekonomis tinggi kedua perdagangan dunia setelah minyak. Salah satu penyakit yang menyerang tanaman kopi adalah bercak daun. Deteksi tepi pada daun kopi merupakan salah satu bentuk awal dari penanganan penyakit tersebut. Deteksi tepi pada daun tanaman kopi dilakukan untuk mengidentifikasi area geometris daun. Salah satu metode deteksi tepi yang dapat digunakan adalah metode *Laplacian of Gaussian* (LoG). Dengan menerapkan deteksi tepi menggunakan metode Laplacian of Gaussian ini diharapkan mampu mendapat hasil yang baik. Setelah dilakukan penerapan deteksi tepi dengan metode *Laplacian of Gaussian* (LoG) pada daun tanaman kopi didapat hasil bahwa deteksi tepi terhadap daun tanaman kopi yang sehat dan daun tanaman kopi yang sakit terbilang berhasil karena dapat membedakan bagian pada daun yang sakit terdapat lubang, dan pada daun yang sehat tampak mulus. Dari proses deteksi tepi terhadap daun kopi didapat nilai rata-rata *Mean Square Error* sebesar 237,629 *pixel*.

**Kata Kunci :** *Kopi, Laplacian of Gaussian, deteksi tepi, daun, mean square error*

Coffee is one of the main export commodities are developed in Indonesia because it has a high economic value of the trade world after oil. One disease that attacks coffee plants are leaf spot. Edge detection in coffee leaves is one of the earliest forms of the disease management. Edge detection in coffee plant leaves conducted to identify geometric leaf area. One of the edge detection method that can be used is the method of Laplacian of Gaussian (LOG). By applying the edge detection using a Laplacian of Gaussian method is expected to get a good result. After the application of the method of edge detection Laplacian of Gaussian (LOG) in leaves of the coffee plant obtained the result that the edge detection of the coffee plant leaves healthy and diseased leaves of coffee plants fairly successful as it can distinguish parts of the sick leaves a hole, and the leaves healthy looks smooth. From the edge detection process to coffee leaf obtained average values Mean Square Error of 238.146 pixels.

**Keywords :** *Coffee, Laplacian of Gaussian, edge detection, leaf.*

## I. PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu komoditi ekspor unggulan yang dikembangkan di Indonesia karena mempunyai nilai ekonomis tinggi kedua dalam perdagangan dunia setelah minyak dan berperan penting sebagai sumber devisa negara. Selain itu kopi juga berperan sebagai sumber penghasilan bagi petani kopi di Indonesia [1].

Permintaan kopi Indonesia dari waktu ke waktu terus meningkat karena seperti kopi Robusta mempunyai

keunggulan bentuk yang cukup kuat serta kopi Arabika mempunyai karakteristik cita rasa aroma dan rasa yang unik. Namun sayangnya, produktivitas dan kualitas hasil komoditi perkebunan rakyat masih cukup rendah. Saat ini, peningkatan produksi kopi di Indonesia masih terhambat oleh rendahnya mutu biji kopi yang dihasilkan sehingga mempengaruhi pengembangan produksi akhir kopi. Hal ini disebabkan, karena penanganan pasca panen yang tidak tepat antara lain proses fermentasi, pencucian, sortasi, pengeringan, dan penyangraian. Selain itu spesifikasi alat/mesin yang digunakan juga dapat mempengaruhi setiap tahapan pengolahan biji kopi.

Permasalahan pada kopi itu sendiri tidak hanya muncul dari bentuk biji dan kualitas kopi tersebut, tapi permasalahan juga muncul dari beberapa penyakit atau hama yang menyerang dari beberapa bagian tanaman kopi itu sendiri seperti pada bagian daun kopi yang akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman kopi tersebut. Kopi mempunyai bentuk daun bulat telur, ujungnya agak meruncing sampai bulat. Daun tersebut tumbuh pada batang, cabang dan ranting-ranting tersusun berdampingan. Pada batang atau cabang - cabang yang tumbuhnya tegak lurus, susunan pasangan daun itu berselang – selang pada ruas – ruas berikutnya. Sedangkan daun yang tumbuh pada ranting atau cabang yang mendatar, pasangan daun itu terletak pada bidang yang sama, tidak berselang – selang. Perbedaan besar kecil dan tebal tipisnya daun itu sangat dipengaruhi oleh jenisnya [2].

Faktor penyebabnya antara lain disebabkan oleh petani yang belum memperhatikan budidaya tanaman pada areal kebunnya, sehingga kerugian hasil akibat serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) terutama hama dan penyakit tanaman cukup besar. Tanaman kopi memiliki beberapa penyakit salah satunya bercak daun, yakni penyakit yang disebabkan oleh jamur *Cercospora coffeicola*. Daun yang sakit timbul bercak berwarna kuning yang tepinya dikelilingi halo (lingkaran) berwarna kuning [3].

Dalam kehidupan sehari-hari, pengolahan citra memegang peranan yang cukup penting hal ini dikarenakan pengolahan citra terdiri dari beberapa aspek, antara lain matematika, fisika, elektronika, fotografi, seni dan teknologi komputer. Pengolahan citra erat kaitannya dengan komputer vision, komputer vision sendiri merupakan disiplin ilmu yang mempelajari proses menyusun deskripsi tentang objek yang terkandung pada suatu gambar atau mengenali objek yang ada pada gambar. [4]

Banyak metode yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan deteksi tepi, diantaranya adalah *Operator Prewitt*, *Operator Sobel*, *Operator Roberts*, *Operator Kompas*, *Operator turunan kedua (Laplacian)* dan

*Laplacian of Gaussian*. Hasil deteksi tepi citra *Laplacian of Gaussian* mampu menghasilkan citra deteksi tepi wajah dan bentuk lebih baik dibandingkan *Sobel*. Namun kurang mampu menghasilkan citra deteksi karakter [5]. Metode *Laplacian of Gaussian* dapat mendeteksi tepi lebih akurat khususnya pada tepi yang curam. Selain itu, dapat dikatakan lebih akurat karena dapat mengurangi kemunculan tepi palsu, karena citra disaring terlebih dahulu dengan fungsi Gaussian [6].

Metode Laplacian ini telah banyak diimplementasikan untuk menganalisis berbagai permasalahan, seperti penelitian oleh Citra Annisa tentang Deteksi Tepi Citra Kanker Kulit menggunakan Metode *Laplacian of Gaussian*, ada pula penelitian oleh Nurhasannah dan Andi Ihwan tentang Deteksi Tepi Citra Kanker Payudara dengan Menggunakan *Laplacian of Gaussian*.

## II. METODE YANG DIUSULKAN

Tuliskan metode yang diusulkan disini untuk memecahkan masalah pada latar belakang tuliskan juga literature review/ tinjauan studi untuk mendapatkan state of the art. Tuliskan pula penjelasan tahapan2 metode yang akan digunakan.

### A. Desain Program

Pengolahan citra di sini dilakukan melalui tahap *pre-processing* dan dilanjutkan dengan proses deteksi tepi dengan menggunakan operator turunan kedua (*Laplacian of Gaussian*)

### B. Pre-Processing

*Pre-Processing* merupakan proses yang digunakan untuk meningkatkan kualitas tampilan citra agar memiliki format yang lebih baik sehingga citra tersebut menjadi lebih mudah diolah lebih lanjut sehingga menghasilkan deteksi tepi yang terbaik. Peneliti akan menggunakan *grayscale* sebagai *pre-processing*.

Proses *grayscale* adalah proses untuk mengubah gambar yang memiliki warna menjadi gambar yang memiliki tingkat warna abu-abu (*gray-level*). Proses ini dilakukan dengan konversi nilai *pixel* dari 3 nilai RGB menjadi 1 nilai. Presentasi yang sering digunakan adalah 29,9% dari warna merah (*Red*), 58,7% dari warna hijau (*Green*), dan 11,4% dari warna biru (*Blue*). Nilai *pixel* didapat dari jumlah persentasi 3 nilai tersebut. Mengkonversi nilai RGB

menjadi *grayscale* dibentuk dengan menjumlahkan komponen R, G, dan B :

$$Grayscale = (0,2989 \times R) + (0,5870 \times G) + (0,1140 \times B) \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana, R = *Red*,  
G = *Green*,  
B = *Blue*

Berikut adalah contoh penghitungan menggunakan rumus 2.1 :

Diketahui matriks citra yang berisi piksel warna merah  

$$\begin{bmatrix} 217 & 100 & 48 & 143 \\ 234 & 158 & 97 & 145 \\ 237 & 204 & 92 & 127 \\ 224 & 108 & 50 & 139 \\ 227 & 158 & 92 & 134 \\ 236 & 186 & 83 & 115 \\ 219 & 119 & 61 & 115 \\ 202 & 173 & 122 & 108 \\ 205 & 189 & 108 & 94 \end{bmatrix}$$
, warna hijau  
 dan warna biru

Dengan menggunakan persamaan 4.1 untuk matriks baris pertama kolom pertama didapatkan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Grayscale &= (0,2989 \times R) + (0,5870 \times G) + (0,1140 \times B) \\ &= (0,2989 \times 217) + (0,5870 \times 224) + (0,1140 \times 219) \\ &= 62,8866 + 131,448 + 24,966 \\ &= 219,3006 \end{aligned}$$

Perhitungan yang sama dilakukan pada baris dan kolom lainnya.

C. Proses Deteksi Tepi

Tepi (edge) adalah perubahan nilai intensitas derajat keabuan yang mendadak (besar) dalam jarak yang singkat. Tepi mencirikan batas-batas objek dan karena itu tepi berguna untuk proses segmentasi dan identifikasi objek dalam citra. Proses deteksi tepi citra radioterapi di sini dilakukan dengan menggunakan operator Laplacian of Gaussian (LOG) yang dikembangkan dari turunan kedua. LOG terbentuk dari proses *Gaussian* yang diikuti operasi *laplace*. Fungsi *Gaussian* akan mengurangi derau sedangkan *Laplacian mask* meminimalisasi kemungkinan kesalahan deteksi tepi.

III. IMPLEMENTASI

Pengujian metode dilakukan dengan meng-*input*-kan file citra daun kopi ke dalam proses *pre-processing* dan proses deteksi tepi.

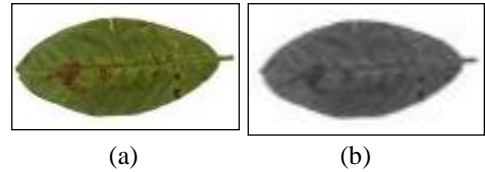
Data citra yang digunakan berupa 100 sampel citra, terdiri dari 80 citra daun yang sehat dan 20 citra daun

yang sakit.

IV. HASIL & PEMBAHASAN

A. Pengujian *Pre-Processing*

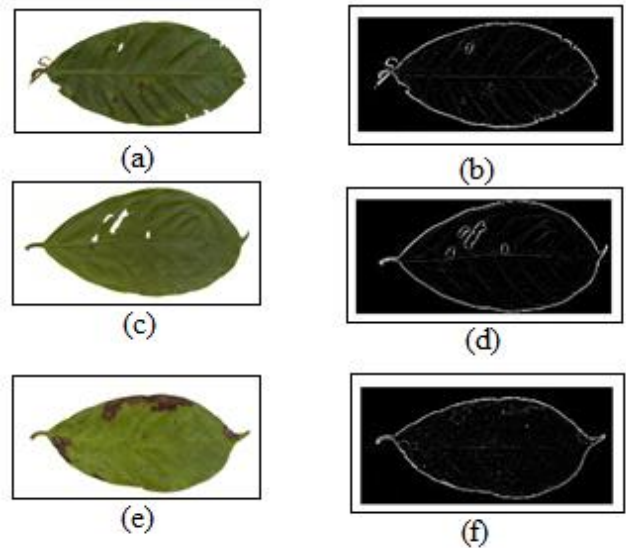
Proses *grayscale* dilakukan pada semua citra uji, Berikut ini adalah hasil konversi citra RGB menjadi citra *grayscale* menggunakan fungsi matlab.



Gambar 4.1 (a) Citra RGB, Hasil *Pre-Processing* (b)

B. Proses Deteksi Tepi

Proses deteksi tepi dengan metode *Laplacian of Gaussian* dilakukan pada semua citra *grayscale* dengan menggunakan matlab.



Gambar 4.2 (a), (c), (e) Citra RGB, (b), (d), (f) Hasil *Pre-Processing*

Pada citra (a) dan (b) mempunyai *Mean Square Error* sebesar 232,3334. Pada citra (c) dan (d) mempunyai *Mean Square Error* sebesar 240,6567. Pada citra (e) dan (f) mempunyai *Mean Square Error* sebesar 239,8980.

Dari hasil yang sudah didapatkan, maka dapat memperoleh validasi hasil dengan menghitung rata-rata dari jumlah hasil *Mean Square Error* nya.

$$\begin{aligned} Rerata MSE &= \frac{Jumlah Hasil Mean Square Error}{Jumlah Citra Uji} \\ &= \frac{712,8881}{3} \\ &= 237,629 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan validasi hasil diatas, menunjukkan bahwa deteksi tepi dengan *Laplacian of Gaussian* menghasilkan nilai rata-rata MSE sebesar 237,629 pixel.

## V. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan terhadap rumusan masalah dan tujuan penelitian yang dibuat, maka ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari pembahasan dapat disimpulkan bahwa deteksi tepi daun tanaman kopi pada citra dapat dilakukan dengan metode *Laplacian of Gaussian* (LoG).
2. Proses pendeteksian tepi dengan metode LoG dilakukan melalui beberapa langkah yaitu merubah citra RGB menjadi citra *grayscale* dan kemudian melakukan operasi metode LoG pada citra *grayscale*.
3. Dari proses deteksi tepi terhadap daun kopi didapat nilai rata-rata *Mean Square Error* sebesar 238,146 *pixel*.

### 5.2 Penelitian Selanjutnya

Adapun sebagai saran yang bisa digunakan untuk pengembangan penelitian selanjutnya yang dapat memberikan manfaat dalam pelaksanaannya antara lain :

1. Metode *Laplacian of Gaussian* (LoG) merupakan salah satu contoh metode dalam deteksi tepi. Masih ada beberapa metode deteksi tepi lainnya. Maka disarankan untuk penelitian selanjutnya bisa mencoba menggunakan metode-metode lainnya.
2. Penggunaan metode *Laplacian of Gaussian* dapat diterapkan dalam bidang pertanian untuk mendeteksi jenis penyakit daun tanaman lainnya..

## REFERENCES

- [1] D. Soedibyo and I. Subrata, "The development of automatic coffee sorting system based on image processing and artificial neural network," in *AFITA 2010 International Conference*, 2010.
- [2] H. Budiman, *Prospek Tinggi Bertanam Kopi Pedoman Meningkatkan Kualitas Perkebunan Kopi*, Yogyakarta: Pustaka Baru Press, 2011.
- [3] Rayuwati, Emnita Ginting, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Kopi," *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi*, p. 3, 2013.
- [4] T. Sutojo, *Teori Pengolahan Citra Digital*, Semarang: CV. Andi Offset Yogyakarta, 2009.
- [5] R. E. Wibowo, "Perbandingan Kinerja Operator Sobel dan Laplacian of Gaussian (LoG) terhadap Acuan Canny untuk Mendeteksi Tepi Citra," p. 6.
- [6] C. Annisa, "Deteksi Tepi Citra Kanker Kulit Menggunakan Metode Laplacian of Gaussian," p. 2, 2010.
- [7] R. Pudji, *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*, Jakarta: Penebar Swadaya, 2012.
- [8] E. Panggabean, *Buku Pintar Kopi*, PT. AgroMedia Pustaka, 2011.
- [9] R. Munir, *Diktat Kuliah Pengolahan Citra*, Bandung: Departemen Teknik Informatika ITB, 2002.
- [10] ndy2andy, "Deteksi Tepi Menggunakan Matlab," 29 Desember 2009. [Online]. Available: <http://ndy2andy.blogdetik.com/2009/12/01/deteksi-tepi-menggunakan-matlab/>. [Accessed 26 Februari 2015].
- [11] J. Hendry, "Edge Detection Using Laplacian of Gaussian (LoG)," 14 Maret 2012. [Online]. Available: <https://id.scribd.com/doc/86455240/Edge-Detection-Using-Laplacian-of-Gaussian-LoG>. [Accessed 23 2 2015].
- [12] M. Indira, E. Yuliana, W. Suprihatin and B. , "Perbandingan Metode Pendeteksi Tepi Studi Kasus : Citra USG Janin," in *Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT)*, Depok, 2008.
- [13] R. E. Wibowo, R. R. Isnanto and A. A. Zahra, "Perbandingan Kinerja Operator Sobel dan Laplacian of Gaussian (LoG) Terhadap Acuan Canny untuk Mendeteksi Tepi Citra," 2011.
- [14] A. S. Afandi, P. and B. , "Klasifikasi Kualitas Keramik menggunakan Metode Deteksi Tepi Laplacian of Gaussian dan Prewitt," 2011.
- [15] [Online]. Available: [http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Buku/Pengolahan%20Citra%20Digital/Bab-8\\_Pendeteksian%20Tepi.pdf](http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Buku/Pengolahan%20Citra%20Digital/Bab-8_Pendeteksian%20Tepi.pdf). [Accessed 27

Februari 2015].

- [16] S. E. Indraani, I. D. Jumaddina and S. R. Sari Sinaga, "Implementasi Edge Detection pada Citra Grayscale dengan Metode Operator Prewitt dan Sobel," 2014.
- [17] D. Parikesit, "Analisis Deteksi Tepi untuk Mengidentifikasi Pola Wajah Reviuw (Image Edge Detection Based dan Morphology)," 2010.
- [18] S. A. Ari Wibowo, A. Hidayatno and R. R. Isnanto, "Analisis Deteksi Tepi untuk Mengidentifikasi Pola Daun," 2010.
- [19] H. Syarif, "Content Based Image Retrieval Berbasis Color Histogram untuk Pengklasifikasian Ikan Koi Jenis Kohaku," 2014.