

Segmentasi Citra Digital Dengan Menggunakan Algoritma Khutlang

Nur Aisyah Panjaitan

Program Studi Teknik Informatika, STMIK Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: aisyahpanjaitan@gmail.com

Abstrak—Proses segmentasi pada citra digital dilakukan dengan deteksi tepi untuk menyediakan jalur target di sepanjang tepi (edge) objek citra. Edge pada gambar adalah area pada tepi objek image dengan intensitas contrast yang kuat, sehingga lompatan intensitas dari satu pixel ke pixel lainnya. Edge mendeteksi gambar dengan mengurangi secara signifikan jumlah data dan menyaring informasi yang tidak berguna filtering, dan juga menjaga property penting yang diperlukan pada gambar dalam hal ini yang mendukung penampakan tepi-tepi gambar. Deteksi tepi (Edge Detection) pada suatu citra suatu proses yang menghasilkan tepi-tepi dari obyek-obyek citra, tujuannya adalah untuk menandai bagian yang menjadi detail citra dan untuk memperbaiki detail dari citra yang kabur, yang terjadi karena error atau adanya efek dari proses akuisisi citra. Ada banyak metode untuk pendeteksian tepi ini, tetapi metode untuk melokasikan edge ini merupakan karakteristik dari kategori “gradient filter” dan termasuk untuk pencarian segmentasi citra dengan menggunakan metode Khutlang.

Kata Kunci: Segmentasi Citra Digital, Deteksi Tepi

Abstract—The segmentation process in digital images is done with edge detection to provide a target path along the edge (edge) of the image object. The edge in the image is the area on the edge of the image object with strong contrast intensity, so that the intensity jumps from one pixel to another. Edge detects images by significantly reducing the amount of data and filtering out useless filtering, and also preserving the important properties needed in the image in this case which supports the appearance of the edges of the image. Edge Detection in an image of a process that results in the edges of image objects, the purpose is to mark the details of the image and to improve the details of the blurred image, which occurs due to errors or the effects of the acquisition process image. There are many methods for detecting this edge, but the method for locating this edge is characteristic of the “gradient filter” category and is included for searching image segmentation using the Khutlang method.

Keywords: Digital Image Segmentation, Edge Detection

1. PENDAHULUAN

Sebuah citra bisa didapatkan informasi sesuai dengan kepentingan, namun terkadang pada citra yang ada tidak bisa didapatkan secara langsung informasi yang diperlukan. Ada kalanya sulit untuk mengolah informasi dari sebuah citra secara langsung secara kasat mata dengan hanya mengandalkan indera penglihatan. Hal ini bisa dimaklumi, mengingat citra adalah kumpulan titik-titik warna yang jumlahnya banyak. Salah satu alternatif untuk membantu menampilkan dan mengolah informasi ini adalah dengan segmentasi citra.

Segmentasi merupakan proses paling penting dalam pengolahan citra digital. Segmentasi adalah proses pemisahan objek dengan latar belakangnya. Saat ini telah banyak dilakukan penelitian tentang segmentasi. Mengingat pentingnya proses segmentasi tersebut sebagai pemroses awal, maka dibutuhkan metode segmentasi yang dapat melakukan pemisahan objek dengan akurat. Ketidakakuratan proses segmentasi dapat menyebabkan ketidakakuratan pada hasil proses selanjutnya.

Segmentasi citra digital dengan kualitas yang rendah memerlukan langkah-langkah perbaikan agar kualitasnya menjadi lebih baik. Untuk meningkatkan kualitas citra dapat dilakukan dengan proses perbaikan citra (*image enhancement*) sehingga tampilan citra menjadi lebih baik lagi sesuai yang diinginkan. Salah satu metode Segmentasi citra dapat dilakukan dengan metode *khutlang*.

Dalam operasi Segmentasi dilakukan dengan melewati citra pada penapis lolos-tinggi (*high-pass filter*). Penapis lolos-tinggi akan meloloskan atau memperkuat komponen yang berfrekuensi tinggi (misalnya tepi atau pinggiran objek) dan akan menurunkan komponen berfrekuensi rendah. Akibatnya gambar, penapis lolos-tinggi juga digunakan untuk mendeteksi keberadaan tepi (*edge detection*). Dalam hal ini, pixel tepi ditampilkan lebih terang sedangkan pixel bukan tepi dibuat gelap.

Lokasi pixel dinyatakan/ dideklarasikan jika nilai dari gradient melewati ambang batasan (x,y). Teknik *differensial* yang dikembangkan, yaitu *differensial* pada arah horizontal dan *differensial* pada arah vertikal, dengan ditambahkan proses konversi biner setelah dilakukan *differensial*. Teknik konversi biner yang disarankan adalah konversi biner dengan meratakan distribusi warna hitam dan putih. Metode yang paling sederhana untuk proses segmentasi yaitu dengan *image thresholding* atau pengambungan citra. Pada penelitian ini digunakan metode *otsu thresholding* dimana metode *thresholding* dapat membagi histogram citra keabuan kedalam dua daerah yang berbeda secara otomatis sedangkan metode *region growing* adalah segmentasi berdasarkan analisa wilayah (*region-based approach*). Pada pendekatan ini segmentasi citra sangat dipengaruhi oleh kriteria yang diterapkan untuk menilai kesamaan sebuah wilayah. Untuk itu nilai ambang batas (*threshold value*) untuk memberikan keputusan pada algoritma untuk memasukkan sebuah piksel ke dalam sebuah wilayah menjadi sangat penting.

Pada Algoritma *Khutlang*, *pixel classifier* untuk piksel-piksel citra RGB dipakai untuk mensegmentasi citra ZN-stain. *Output* dari semua *classifiers* adalah dua nilai per piksel, sesuai dengan kemungkinan piksel tersebut merupakan Kelas utama dari *classifiers* yang digunakan adalah Bayes’, regresi linear, diskriminan

kuadratik dan K- nearest neighbor (kNN), deskriptor Fourier, penyesuaian RGB moments, *eccentricity* dan nilai warna piksel kemudian diekstraksi dari citra yang disegmentasi sebagai deskriptor bentuk dan warna. Variasi classifiers diimplementasikan dalam paper Khutlang, termasuk *Probabilistic Neural Networks* (PNNs), *Support Vector Machines* (SVMs) dan *kNN classifiers*. Hasil klasifikasi dihitung untuk kumpulan fitur dari berbagai kombinasi pola seleksi subset fitur dan pemetaan Fisher [1].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Segmentasi Citra

Segmentasi citra akan membagi-bagi suatu citra menjadi daerah-daerah atau obyek-obyek yang dimilikinya. Segmentasi citra merupakan proses yang ditujukan untuk mendapatkan objek-objek yang terkandung di dalam citra atau membagi citra kedalam beberapa daerah dengan setiap objek atau daerah memiliki kemiripan atribut. Dalam konteks citra digital daerah hasil segmentasi tersebut merupakan kelompok piksel yang bertetangga atau berhubungan. Segmentasi citra dapat dilakukan melalui beberapa pendekatan antara lain: [2]

1. Pendekatan batas (*boundary approach*), pendekatan ini dilakukan untuk mendapatkan batas yang ada antar daerah.
2. Pendekatan tepi (*edge approach*), pendekatan tepi dilakukan untuk mengidentifikasi piksel tepi dan menghubungkan piksel-piksel tersebut menjadi suatu batas yang diinginkan.
3. Pendekatan daerah (*region approach*), pendekatan daerah bertujuan untuk membagi citra dalam daerah-daerah sehingga didapatkan suatu daerah sesuai kriteria yang diinginkan.

2.2 Pengolahan Citra

Pengolahan citra merupakan proses untuk menghasilkan citra sesuai dengan keinginan atau kualitasnya menjadi lebih baik. Inputannya adalah citra dan keluarannya juga citra tapi dengan kualitas lebih baik dari pada citra masukan. Misal citra warnanya kurang tajam, kabur (blurring) dan mengandung noise (misal bintik-bintik putih) sehingga perlu ada pemrosesan untuk memperbaiki citra karena citra tersebut menjadi sulit diinterpretasikan karena informasi yang disampaikan menjadi berkurang [2].

2.3 Algoritma Khutlang

Pada Algoritma Khutlang, pixel classifier untuk piksel-piksel citra RGB dipakai untuk mensegmentasi citra ZN- stain. Output dari semua classifiers adalah dua nilai per piksel, sesuai dengan kemungkinan piksel tersebut merupakan bakteri/non-bakteri. Kelas utama dari classifiers yang digunakan adalah Bayes', regresi linear, diskriminan kuadratik dan K- nearest neighbor (kNN), deskriptor Fourier, penyesuaian RGB moments, *eccentricity* dan nilai warna piksel kemudian diekstraksi dari citra yang disegmentasi sebagai deskriptor bentuk dan warna. Variasi classifiers diimplementasikan dalam paper Khutlang.

Untuk memperoleh histogram 3 dimensi dari probabilitas fungsi densitas yang menunjukkan kemungkinan sebuah piksel merupakan piksel bakteri untuk triplet khusus dari nilai piksel merah, hijau, dan biru menggunakan segmentasi manual citra positif TB pada dataset. Penutup biner diperoleh dengan men-threshold intensitas piksel pada tiap kanal (RGB) dan diperbaiki menggunakan morfologi dilasi dengan structuring element lingkaran. Piksel-piksel diuji terhadap berbagai orientasi dan bentuk bakteri yang diketahui setelah proses segmentasi [1].

Formulasi dari Algoritma Khutlang adalah sebagai berikut: Nilai ambang yang akan dicari dari suatu citra gray level dinyatakan dengan k. Nilai k berkisar antara 1 sampai dengan L, dengan nilai L = 255. Probabilitas setiap piksel pada level ke i dapat dinyatakan dengan

$$p_i = n_i / N \dots\dots\dots (1)$$

keterangan :

P_i = Probabilitas piksel ke-i

n_i = Jumlah piksel dengan tingkat keabuan i

N = Total jumlah piksel pada citra

Dengan ini menyatakan jumlah piksel level ke i, N menyatakan total jumlah piksel citra. Nilai Zeroth cumulative moment, First cumulative moment dan total nilai mean berturut-turut dapat dinyatakan dengan rumus berikut :

$$\omega(k) = \sum_i^k 1 \cdot P_i \dots\dots\dots (2)$$

$$U(k) = \sum_i^k i \cdot P_i \dots\dots\dots (3)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Masalah

Aplikasi segmentasi citra merupakan suatu aplikasi yang dapat mempresentasikan objek-objek yang terkandung didalam citra tersebut, dan ukurannya serta terkadang juga informasi dan teksturnya. Dalam aplikasi segmentasi

citra ialah posisi dimana intensitas *pixel* dari citra berubah dari nilai rendah ke nilai tinggi atau sebaliknya. Analisa dan perancangan aplikasi memerlukan tahapan yang sistematis untuk mendapatkan aplikasi yang baik dan sesuai dengan tujuannya. Tahap awal analisa adalah menganalisa algoritma yang digunakan. Sedangkan untuk perancangan aplikasi menggunakan perancangan antar muka. Untuk mengenali citra yang dapat disegmentasi adalah terdapat bayangan bersifat menyembunyikan detail atau objek yang berada di daerah gelap. Objek yang terletak di daerah bayangan biasanya hanya tampak samar-samar atau tidak tampak sama sekali.

3.2 Penerapan Metode

Adapun proses segmentasi citra dengan metode khutlang adalah :

1. Menentukan Peta Matriks Yang Akan Diuji

Proses dalam segmentasi pada citra awal dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Proses segmentasi dengan sampel 4 x 4

Formulasi dari Algoritma Khutlang adalah sebagai berikut: Nilai ambang yang akan dicari dari suatu citra gray level dinyatakan dengan k . Nilai k berkisar antara 1 sampai dengan L , dengan nilai $L = 255$. Probabilitas setiap piksel pada level ke i dapat dinyatakan dengan

$$p_i = n_i / N \dots\dots\dots 1$$

keterangan :

P_i = Probabilitas piksel ke- i

n_i = Jumlah piksel dengan tingkat keabuan i

N = Total jumlah piksel pada citra

Adapun dengan pengambilan nilai piksel dengan resolusi 4 x 4 piksel, dengan menggunakan aplikasi matlab dengan mencari nilai grayscale pada citra tersebut. Adapun nilai grayscale yang sudah diproses pada matlab dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Matriks yang akan diuji

$X(i,j)$	1	2	3	4(a)
1	122	139	115	98
2	116	130	111	103
3	103	118	107	102
4(b)	135	149	154	148

Adapun perhitungan metode khutlang sebagai berikut:

$$p_i = n_i / N$$

$$P1 = 122:16 = 7,625$$

$$P2 = 139:16 = 8,6875$$

$$P3 = 115:16 = 7,1875$$

$$P4 = 98:16 = 6,125$$

$$P5 = 116:16 = 7,25$$

$$P6 = 130:16 = 8,125$$

$$P7 = 111:16 = 6,9375$$

$$P15 = 154:16 = 9,625$$

$$P16 = 148:16 = 9,25$$

$$P8 = 103:16 = 6,4375$$

$$P9 = 103:16 = 6,4375$$

$$P10 = 118:16 = 7,375$$

$$P11 = 107:16 = 6,6875$$

$$P12 = 102:16 = 6,375$$

$$P13 = 135:16 = 8,4375$$

$$P14 = 149:16 = 9,3125$$

Tabel 2. Matriks yang telah diproses

$X(i,j)$	1	2	3	4(a)
1	7625	86875	71875	6125
2	725	8125	69375	64375
3	64375	7375	66875	6375
4(b)	84375	93125	9625	925

2. Membangkitkan Nilai Random

Untuk menentukan nilai random μ_{ik} sebagai elemen matriks partisi awal U maka terlebih dahulu dicari nilai atribut Q_j = total nilai setiap elemen matriks X_{ij} = 1950. Untuk menentukan nilai random μ pada posisi (i,k) dilakukan dengan cara membagi nilai pada elemen X_{ij} dengan 1950.

Tabel 3. Matriks yang akan dihitung

X(i,j)	1	2	3	4(a)
1	122	139	115	98
2	116	130	111	103
3	103	118	107	102
4(b)	135	149	154	148

Adapun perhitungan nilai dari random sebagai berikut:

$$\mu_{11} = X_{11} / Q_j$$

$$\mu_{11} = 122:1950 = 0.062564$$

$$\mu_{12} = 139:1950 = 0.071282$$

$$\mu_{13} = 115:1950 = 0.058974$$

$$\mu_{14} = 98:1950 = 0.050256$$

$$\mu_{19} = 103:1950 = 0.052821$$

$$\mu_{20} = 118:1950 = 0.060513$$

$$\mu_{21} = 107:1950 = 0.054872$$

$$\mu_{22} = 102:1950 = 0.052308$$

$$\mu_{23} = 135:1950 = 0.069231$$

$$\mu_{15} = 116:1950 = 0.059487$$

$$\mu_{16} = 130:1950 = 0.066667$$

$$\mu_{17} = 111:1950 = 0.056923$$

$$\mu_{18} = 103:1950 = 0.052821$$

$$\mu_{24} = 149:1950 = 0.07641$$

$$\mu_{25} = 154:1950 = 0.078974$$

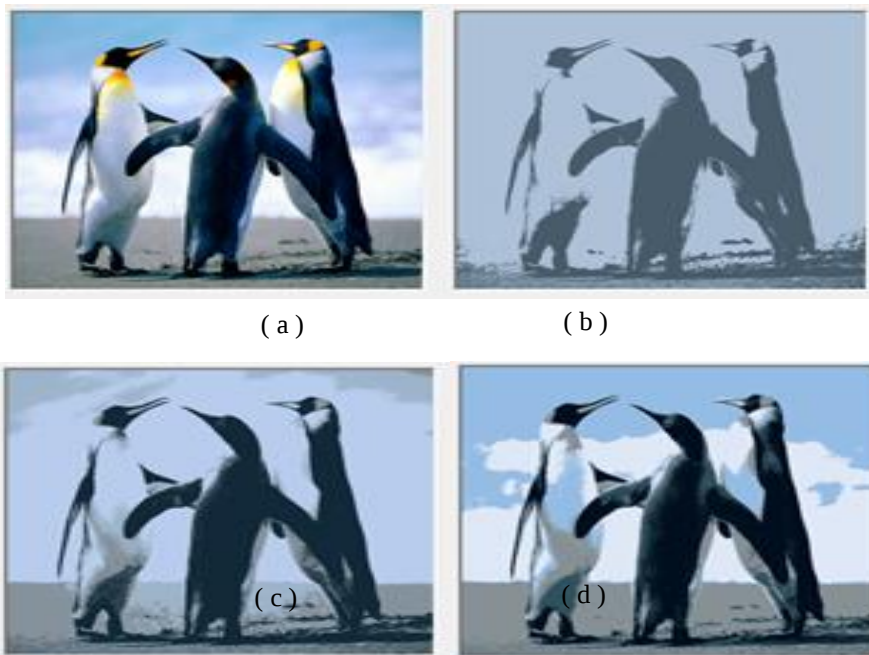
$$\mu_{26} = 148:1950 = 0.075897$$

Berikut merupakan nilai random dari hasil perhitungan yang telah dilakukan :

Tabel 4. Hasil perhitungan nilai random μ_{ik}

μ_{ik}	1	2	3	4
1	0.062564	0.071282	0.058974	0.050256
2	0.059487	0.066667	0.056923	0.052821
3	0.052821	0.060513	0.054872	0.052308
4	0.069231	0.07641	0.078974	0.075897

Setelah menghitung perubahan matriks maka akan dilakukan pengujian kondisi stop. Dan jika proses diatas dilakukan hingga akhir pada gambar yang asli diatas, maka citra *output* dari proses segmentasi adalah pada gambar 2. sebagai berikut



Gambar 2. (a) Citra awal (b) Citra sesudah proses segmentasi dengan iterrasi 1 dan kluster 5 (c) Citra sesudah proses segmentasi dengan iterrasi 3 dan kluster 5 (d) Citra sesudah proses segmentasi dengan iterrasi 10 dan kluster 5

3.3 Implementasi

Sistem pengolahan merupakan suatu kesatuan pengolahan yang terdiri dari prosedur dan pelaksanaan data. Komputer sebagai sarana pengolahan program hendaknya menyediakan fasilitas-fasilitas pendukung dalam pengolahan nantinya.

Form segmentasi image dapat dilihat pada gambar 3. dibawah ini.



Gambar 3. Form Pemrosesan Citra yang di input

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan analisa hasil pengujian pada pengolahan citra digital tentang segmentasi citra digital dengan metode khutlang maka dapat diambil kesimpulan seperti dibawah ini:

1. Aplikasi yang dirancang dapat mempermudah user untuk belajar konsep pengolahan citra.
2. Hasil dari aplikasi pengolahan citra tersebut menampilkan gambar yang sudah diolah dengan proses pengolahan citra dan kemudian disimpan pada driver komputer
3. Dengan aplikasi ini diharapkan memberikan dan meningkatkan keinginan bagi orang lain dalam mempelajari pengolahan citra.

REFERENCES

- [1] Mirnasari, Nelly, dkk, 2013, "Aplikasi Metode Otsu dan Algoritma Khutlang Untuk Identifikasi Bakteri Tuberkulosis Secara Otomatis", Youngster Physic Journal, Vol. 2No.1
- [2] Kadir, Abdul dan Adhi Susanto. 2013. "Teori dan Aplikasi pengolahan citra". Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [3] [http:// informatika.web.id/segmentasi-deteksi-warna.html](http://informatika.web.id/segmentasi-deteksi-warna.html), diakses tanggal 27 Mei 2018
- [4] [http:// informatika.web.id/pengertian-citra-digital.html](http://informatika.web.id/pengertian-citra-digital.html), diakses tanggal 27 Mei 2018
- [5] [http:// informatika.web.id/pengertian-citra-digital.html](http://informatika.web.id/pengertian-citra-digital.html), diakses tanggal 27 Mei 2018
- [6] Wijaya, Marvin ch.2007. "Pengolahan Citra Digital Matlab", Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [7] http://id.wikipedia.org/wiki/Pengolahan_citra, diakses tanggal 27 Mei 2018.
- [8] [http:// id. Pengolahan citra.org/wiki/citra](http://id.Pengolahan_citra.org/wiki/citra), diakses tanggal 27 Mei 2018.
- [9] A.S. Rosa dan Shalahuddin. M, 2013, "Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur", Andi, Yogyakarta.
- [10] Aditya, Arif Primananda, 2013, "Dasar-Dasar Pemrograman Database Dekstop Dengan Visual Basic.Net 2008", PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.