

APLIKASI Pencarian Gambar dengan Konten Berdasarkan Fitur Bentuk Berbasis Web Menggunakan Metode Gradien Vektor Flow Snake

Iradatili Wahdaniah¹, Harlinda L.²

¹iradatili_wahdaniah@gmail.com, ²hj.linda@yahoo.com
Teknik Informatika, Universitas Muslim Indonesia Makassar

Abstrak

Proses pencarian berupa file digital merupakan hal sangat penting dalam menggunakan teknologi, sehingga ketika seseorang ingin menemukan file yang terdapat pada komputer namun tidak dapat diketahui lokasi penyimpanannya sehingga sulit ditemukan, terlebih lagi teknik pencarian yang disediakan saat ini, terbatas pada teks, dimana keyword yang dapat diberikan hanya sebatas teks berupa nama file dari gambar tersebut, dengan adanya information retrieval, diharapkan dapat membantu proses pencarian menjadi lebih spesifik ke arah gambar, dimana proses pencarian gambar dari gambar yang dicari, dengan bantuan metode content based image retrieval (CBIR) diharapkan mampu melakukan *template matching* sehingga mudah dikenali objek yang sama, proses pengenalan objek menggunakan *Gradien Vektor Flow Snake* (GVFS) sebagai alat untuk mengenali kurva yang berupa objek dari sebuah gambar. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan mampu mengurangi kesulitan dalam melakukan proses pencarian untuk sebuah gambar, hanya dengan memasukkan gambar yang berisi gambar untuk dijadikan sebagai objek pengenalan untuk proses pencarian gambar yang memiliki objek yang sama

Kata kunci: GVFS, CBIR, Image, pencarian.

1. Pendahuluan

Teknik pencarian berbasis text menjadi tidak praktis karena dua alasan: ukuran basis data citra yang besar, dan subyektif dalam mengartikan citra dengan teks. Untuk menghindari teknik manual ini, pendekatan alternatif yaitu content based image retrieval (CBIR) dikerjakan. Prinsip dasar dari teknik CBIR ini adalah penggunaan algoritma analisa citra untuk mengekstrak secara otomatis sejumlah atribut citra suatu waktu pada database citra. Atribut ini dapat memasukkan nilai numerik terhadap warna, tekstur, dan shape. Disebabkan oleh kompleksitas informasi citra, user tidak dapat berharap mendapatkan kecocokan dengan pasti diantara query dan citra yang akan ditampilkan kembali dari database.

Content Based Image Retrieval (CBIR) yang merupakan teknik pencarian image yang berbasis content dan berhubungan dengan karakteristik dari sekumpulan image. Sedangkan Gradient Vector Flow (GVF) snake merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui batasan dari suatu objek yang dihitung secara difusi dari gradient vector berupa nilai biner atau grey-level yang diperoleh dari suatu image.

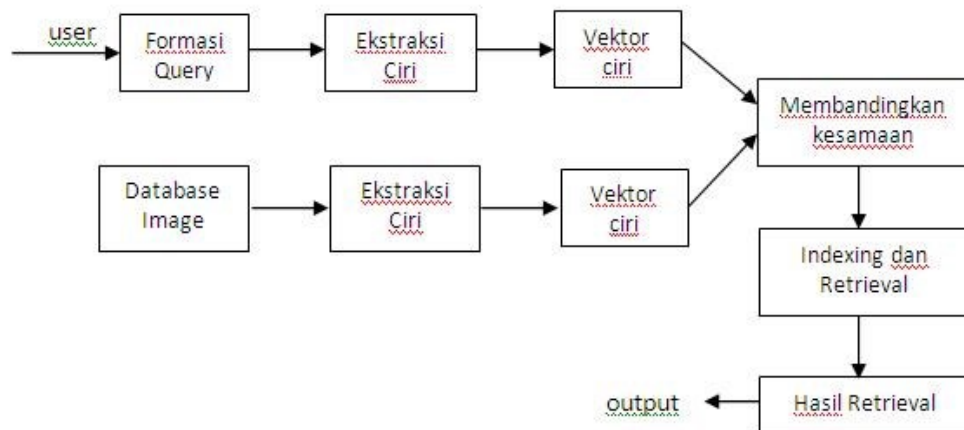
Dengan menggunakan metode GVFS dan teknik CBIR dalam implementasi sebuah aplikasi pencarian dapat memudahkan dan memperluas informasi pencarian baik berupa teks dan image pada sebuah media penyimpan digital berdasarkan pada informasi image dari image mirip dengan kriteria image tertentu yang diinginkan dari sekumpulan image yang ada[1]. Karakteristik atau kriteria dari image yang dihasilkan berupa bentuk, warna, dan tekstur yang sesuai dengan image yang diinginkan.

Teknik yang akan dilakukan yaitu melakukan pencarian image pada media penyimpanan yang besar dengan semua jenis image kecuali yang spesifik seperti wajah[2]. System ini akan menggunakan teknik CBIR dengan metode GVFS dengan aplikasi Web.

2. Metode

CBIR (*Content-Based Image Retrieval*) merupakan suatu teknik pencarian suatu data gambar yang diinginkan oleh pengguna terhadap beberapa data gambar, dalam skala yang besar. User terlebih dahulu memasukkan formasi query yang berupa gambar kemudian query tersebut di ekstrak sehingga menghasilkan vektor ciri (ciri khusus suatu gambar), begitu pula data-data gambar yang tersimpan dalam database akan mengalami struktur yang sama seperti formasi query sehingga

ditemukan vektor ciri kemudian akan dibandingkan satu sama lain untuk mencari kesamaannya, gambaran CBIR dapat dilihat pada gambar 1 :



Gambar 1. Gambaran Umum CBIR

Setelah proses perbandingan tersebut, maka akan terpilih beberapa gambar yang memiliki nilai-nilai vektor yang sama atau hampir sama kemudian dilakukan indexing dan retrieval data yang telah terpilih tadi sehingga ditemukan urutan gambar yang (dalam database) yang memiliki kesamaan dengan formasi gambar (sesuai keinginan user).

2.1. GVF Snake

Snake atau active contour adalah kurva yang didefinisikan dalam domain citra, bisa bergerak karena pengaruh gaya internal dari kurva itu sendiri dan gaya eksternal yang dihitung dari data citra. Gaya internal dan eksternal dibuat sedemikian rupa sehingga snake akan menuju ke batas suatu objek atau fitur lain yang diinginkan. Snake digunakan secara luas dalam banyak aplikasi termasuk deteksi tepi, pemodelan bentuk, segmentasi, dan motion tracking[3]. Snake bisa didefinisikan sebagai kurva $x(s)=[x(s),y(s)]$, $s \in [0,1]$ yang bergerak dalam domain spasial. Agar snake menjadi dinamis, x dibuat sebagai fungsi waktu [1].

$$X_t(s, t) = \alpha x''(s, t) - \beta x'''(s, t) - \nabla E_{ext} \quad (1)$$

Di mana :

- α dan β : parameter pembobotan yang mengontrol tegangan dan kekakuan.
- snake, x'' dan x''' : turunan kedua dan keempat dari x terhadap s ,
- sedangkan t : gaya eksternal yang didapatkan dari citra.

Gradient Vector Flow (GVF) adalah gaya eksternal snake yang diperkenalkan oleh Chenyang Xu dan Jerry L. Prince. Dengan mengganti gaya eksternal pada persamaan (9) dengan medan GVF $v(x)$, terbentuklah persamaan kurva parametrik yang dinamakan GFV snake.

2.2. Image

Pengolahan citra (*image*) adalah pemrosesan citra, khususnya menggunakan komputer, menjadi citra yang kualitasnya lebih baik[4]. Sebagai contoh, citra pemandangan yang tampak agak gelap, lalu dengan operasi pengolahan citra kontrasnya diperbaiki sehingga lebih terang dan tajam.

2.3. Pencarian

Algoritma pencarian (*searching algorithm*) adalah algoritma yang menerima sebuah argumen kunci dan dengan langkah-langkah tertentu akan mencari rekaman dengan kunci tersebut. Setelah proses pencarian dilaksanakan, akan diperoleh salah satu dari dua kemungkinan, yaitu data yang dicari ditemukan (*successful*) atau tidak ditemukan (*unsuccessful*). Metode pencarian data dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pencarian internal (*internal searching*) dan pencarian eksternal (*external searching*). Pada pencarian internal, semua rekaman yang diketahui berada dalam penguasaan komputer sedangkan pada pencarian eksternal, tidak semua rekaman yang diketahui berada dalam penguasaan komputer, tetapi ada sejumlah rekaman yang tersimpan dalam penyimpanan luar misalnya pita atau cakram magnetis. Selain itu metode pencarian data juga dapat dikelompokkan menjadi pencarian statis (*static searching*) dan pencarian dinamis (*dynamic searching*).

[5]. Pada pencarian statis, banyaknya rekaman yang diketahui dianggap tetap, pada pencarian dinamis, banyaknya rekaman yang diketahui bisa berubah-ubah yang disebabkan oleh penambahan atau penghapusan suatu rekaman. Ada dua macam teknik pencarian yaitu pencarian sekuensial dan pencarian biner. Perbedaan dari dua teknik ini terletak pada keadaan data. Pencarian sekuensial digunakan apabila data dalam keadaan acak atau tidak terurut. Sebaliknya, pencarian biner digunakan pada data yang sudah dalam keadaan urut.

Konversi Citra Berwana Menjadi Citra Keabuan. Persamaan yang digunakan untuk mengkonversi citra berwarna menjadi citra skala keabuan adalah sebagai berikut [6] :

$$\text{Gray} = (R + G + B) / 3 \quad (2)$$

Konversi informasi suatu citra warna ke skala keabuan dapat juga dilakukan dengan cara member bobot pada setiap elemen warna (Achmad: 2005), sehingga persamaan diatas dimodifikasi menjadi :

$$\text{Gray} = w_R R + w_G G + w_B B \quad (3)$$

Dengan w_R , w_G , dan w_B masing-masing adalah bobot untuk elemen warna merah, hijau dan biru. NTSC (National Television System Committee) mendefinisikan bobot untuk konversi citra warna ke skala keabuan adalah sebagai berikut [7] :

$$w_R = 0,299$$

$$w_G = 0,587$$

$$w_B = 0,114$$

Untuk citra berwarna nilai dari suatu pixel misal adalah X, maka untuk mendapat nilai Red, Green, Blue dapat menggunakan rumus :

$$\text{Blue} = X / 216$$

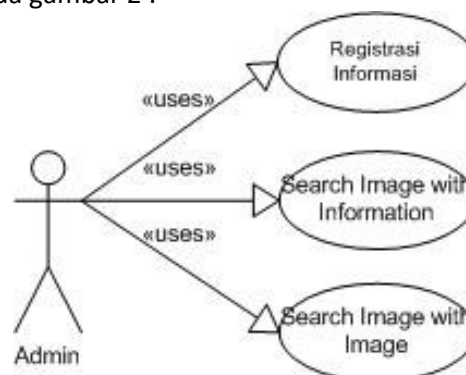
$$\text{Green} = (X - \text{Blue} * 216) / 28$$

$$\text{Red} = X - \text{Blue} * 216 - \text{Green} * 28$$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Diagram Use Case

Berdasarkan identifikasi aktor dan identifikasi diagram *use case* maka aktornya terdiri dari Admin, pengguna yang mempunyai *use casenya*. *use case scenario* registrasi image menggambarkan apa saja kegiatan actor yaitu admin dan umpan balik dari system serta menampilkan hasil akhir dari sistem , pencarian dengan image menampilkan image yang sama dengan objek yang diberikan pada gambar, dan *Use Case scenario* Pencarian Dengan Informasi berisi informasi bentuk perlakuan actor admin terhadap sistem untuk mengatur data informasi dan bentuk respon balik dari sistem dan Use Case diagram dapat dilihat pada gambar 2 :



Gambar 2. Use case diagram

3.2. Implementasi Metode Gradien Vektor

Berikut ini merupakan tahapan standar untuk perhitungan Gradient Vektor pada aplikasi ini. Algoritma untuk komputasi fitur bentuk image berdasarkan sebagai berikut :

1. Melakukan edge map $f(x,y)$ yang diambil dari image $I(x,y)$ dengan membaca image dan mengkonvertnyake gray scale atau nilai biner.

Masukkan Gambar yang akan dijadikan sebagai Citra acuan.

Gambar 3 dijadikan sebagai contoh :



Gambar 3. Implementasi gambar

Kemudian gambar 4 akan di converter ke Gray scale atau nilai biner :



Gambar 4. Converter ke Grayscale

- gradient dari edge map_f mempunyai nilai vector ke arah tepi.
- vector umumnya mempunyai jarak besar hanya yang dekat dengan tepi.
- pada region yang homogen dimana $I(x,y)$ hampir konstan, $_f$ hampir 0.

Ketika gradient dari bagian tepi digunakan pada eksternal force maka :

- Snake diinisialisasi sampai tepi yang akan terkumpul dengan konfigurasi terdekat dengan tepi yang mana memerlukan properti yang tertinggi
- Jarak capture sangat kecil pada umumnya\
- Bagian yang homogen tidak ada pada eksternal force

2. Blur pada grey scale image menggunakan Gaussian filter dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Image Grey Scale

3. Memperhitungkan gradient map pada image yang diblur, hasilnya dapat dilihat pada gambar 6



Gambar 6. *Image dengan Gradien Map*

Dilakukan untuk vektor field $v(x,y)=[u(x,y),v(x,y)]$ yang meminimalkan fungsional energy. Mencari GVF field menggunakan kalkulus dengan menggunakan persamaan Euler yang hasilnya diinterpolasikan dari batasan region yang menggambarkan kompetisi diantara batasan vector

4. Filter bagian tepi yang tampak menggunakan ks, di mana s adalah standar deviasi dari GVF. (k –nilaiyang digunakan adalah 2.5).
5. Kumpulan tepi pixel yang tampak memenuhi kondisi energi yang balance menghasilkan tepi image. Dengan bantuan nilai image biner akan membantu proses pendeksian tepi image. Hasil gambar ke biner dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. *Image Deteksi Tepi*

6. Kemudian dilakukan penyeleksian pada daftar gambar yang akan dicocokkan mulai dari langkah 1, kemudian akan dilakukan proses Euclidean Distance
7. Jarak Euclidean dapat dianggap sebagai jarak yang paling pendek antar dua poin, maka dari itu dalam penelitian ini digunakan fungsi jarak Euclidean dan pada dasarnya sama halnya dengan persamaan Pythagoras ketika digunakan di dalam dua dimensi. Secara matematis dapat dituliskan di dalam persamaan berikut :

$$d(i,j) = \sqrt{|x_{i1} - x_{j1}|^2 + |x_{i2} - x_{j2}|^2 + \dots + |x_{ip} - x_{jp}|^2} \quad [4]$$

keterangan :

$d(i, j)$ = Nilai jarak
 x_i = Nilai pada fitur 1
 x_j = Nilai pada fitur 2

Setelah kita mengkalkulasi perhitungan-perhitungan diatas, dalam penelitian ini diperlukan suatu inputan yang disebut dengan nilai Threshold, dimana nilai threshold ini yang bisa di inputkan mulai dari 0% sampai dengan 100%.

Berikut ini merupakan algoritma pencarian gambar menggunakan GVF Snake untuk melakukan pencocokan gambar.

1. Untuk mendapatkan tepi image dari image awal dan image pembanding dibutuhkan beberapa teknik citra. Teknik untuk membentuk tepi dibutuhkan pemisahan warna tepid an warna pada objek dengan menggunakan teknik histogram rgb.
2. Setelah menemukan teknik RGB, kemudian image di ubah ke hitam putih sehingga dapat diambil data warna image hasil gray Scale untuk di ubah kea rah nilai biner.
3. Setelah mendapatkan nilai biner yang terdiri dari nilai 0 dan 1, maka titik tepi objek sudah dapat ditemukan.

Gambar 8 berikut ini adalah contoh perubahan image berwarna menjadi image dengan nilai biner 0 dan 1.



Gambar 8. Image dengan nilai Biner 0 dan 1

4. Setelah mendapatkan nilai tersebut maka akan menjadi acuan dalam pembuatan nilai vector dari sebuah pixel gambar, untuk di implementasikan ke dalam proses perhitungan *Euclidean Distance*.

Euclidean Distance adalah metrika yang paling sering digunakan untuk menghitung kesamaan 2 vektor. Euclidean distance menghitung akar dari kuadrat perbedaan 2 vektor (*root of square differences between 2 vectors*).

Berikut gambar 9 dan gambar 10 Terdapat 2 vektor ciri berikut:



Gambar 9 : Image A



Gambar 10. Image B

Berikut ini merupakan table perbandingan dimana data vector pada gambar A dan gambar B memiliki hasil perhitungan yang hampir sama sehingga dapat di masukkan kedalam daftar karantina kecocokan.

Tabel 1. Perbandingan nilai RGB image

Image A					Image B				
X	Y	N1	N2	N3	X	Y	N1	N2	N3
0	359	19	79	15	0	701	20	79	14
0	360	15	77	10	0	702	19	80	14
0	374	18	78	24	1	583	182	80	23
0	375	18	78	24	1	584	185	80	27
0	376	20	77	24	1	585	201	77	24
0	377	18	75	22	1	586	18	105	24
0	378	19	73	23	1	587	89	73	23

ILKOM Jurnal Ilmiah Volume 9 Nomor 1 April 2017

0	379	21	75	25	1	588	51	102	20
0	380	12	64	15	1	589	12	64	10
0	381	20	72	23	1	590	10	52	23

Keterangan :

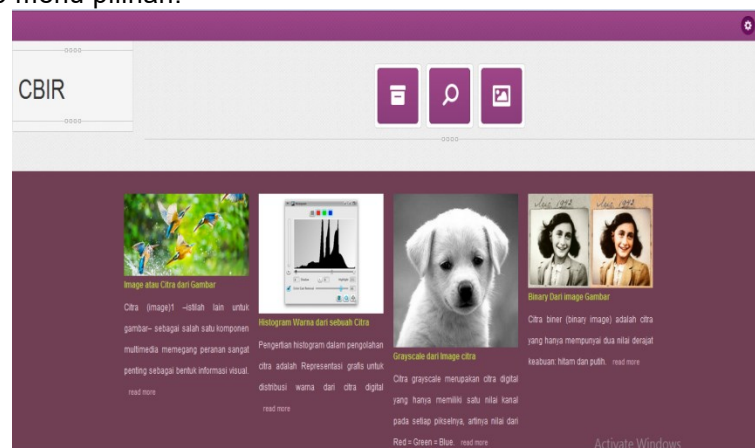
X : merupakan huruf yang mewakili kurva untuk sumbu (x) pada vector image

Y : merupakan huruf yang mewakili kurva untuk sumbu (y) pada vector image

N1-3 : merupakan inisialisasi nilai RGB sebuah image dimana setiap image yang telah ditentukan titik tepinya di nilai sebagai objek untuk kemudian di cocokkan dengan image yang lainnya.

3.3. Implementasi Antarmuka

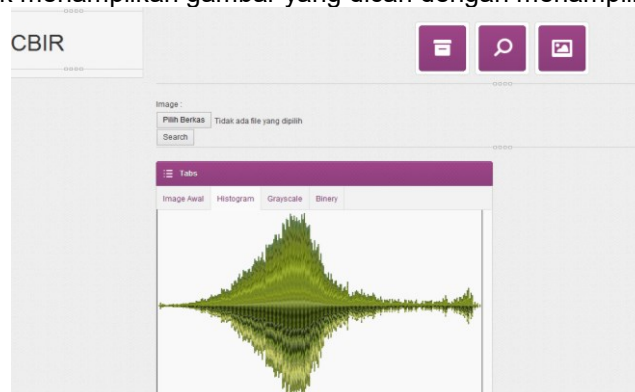
Perancangan interface sistem dapat dilihat pada gambar 11 ini merupakan tampilan halaman Home setelah Mengakses aplikasi User akan menemukan halaman utama / Home yang menyediakan sub menu pilihan.



Gambar 11. Interface Halaman Home

Image Histogram

Halaman Sub menu pencarian image berdasarkan Image menyediakan form penginputan image dan gallery untuk menampilkan gambar yang dicari dengan menampilkan tab untuk Histogram.



Gambar 12 Interface Halaman Pencarian Image dengan Image Tab Histogram

4. Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian dan analisis sistem yang telah dilalui penulis, menghasilkan kesimpulan, proses pencarian melalui informasi yang terdapat pada gambar lebih mudah dan efisien, pengambilan informasi pada image awal dan image data dilakukan menggunakan metode CBIR dan untuk mengenali pola di gunakan GVFS. Untuk proses pencocokan pola image awal dengan data image yang terdapat pada kumpulan data image database.

Daftar Pustaka

- [1] Ahmad, U. 2005. *Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya*. Jogjakarta: Penerbit Graha Ilmu

ILKOM Jurnal Ilmiah Volume 9 Nomor 1 April 2017

-
- [2] Ulinuha, Masy Ari, 2015, *Segementasi Optic Disk pada Penderita Diabetic Retinopathy Menggunakan GVF Snake*, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
 - [3] Hendra, Andi, *Penerapan multi direction gradient vector flow (mdgvf) untuk segmentasi cortical bone pada citra medis dental panoramic radiographs*, Jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Kampus ITS, Sukolilo, Surabaya 60111
 - [4] Heranurweni, S, *Pengenalan Wajah Menggunakan Learning Vector Quantization (LVQ)*, Jurusan Teknik Elektro Universitas Semarang.
 - [5] Pardede, Jasman, *Implementasi Multithreading untuk meningkatkan kinerja information retrieval dengan menggunakan metode GVSM*. Jurnal Sistem Komputer – Vol. 4, No 1, Mei 2014, ISSN 2087-4685, e-ISSN : 2252-3456
 - [6] Basuki, Achmad., Jozua Palandi, Fatchurrochman. 2005. *Pengolahan Citra Menggunakan Visual Basic*. Graha Ilmu: Yogyakarta
 - [7] W, David Agustinus, *Segmentasi Citra Medis Menggunakan Generalized Gradient Vector Flow Dan Growing Neural Gas*, Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, ITS