

Deteksi Kecocokan Objek Wajah pada Citra Digital Menggunakan Metode Algoritma Sift Dan Hsv

Febriyanti Alwisye Wara¹, Anastasia M Noraliota Soludale², Maria Carolina Tandafu³, Cornelia Hildegardis⁴

¹Jurusan Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusa Nipa

²Jurusan Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Nusa Nipa

^{3,4}Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Nusa Nipa

Email: ¹fwara840@gmail.com, ²norasoludale83@gmail.com, ³childegardis84@gmail.com

Abstrak

Teknologi pengolahan citra saat ini berkembang dengan sangat cepat, hal ini dapat dilihat dengan semakin banyaknya aplikasi editing gambar. Gambar wajah merupakan bagian yang sering dimanipulasi, cara yang biasa dilakukan untuk memanipulasi wajah yaitu gambar wajah diganti/pindahkan dari satu gambar ke gambar lain. Pencocokan wajah yang dilakukan melalui aplikasi editing tersebut sering kali sangat susah dibedakan antara objek wajah asli dan palsu. Pada penelitian ini peneliti akan membahas tentang bagaimana mendeteksi kecocokan objek wajah dari gambar asli dan gambar palsu, menggunakan Algoritma SIFT (Scale Invariant Feature Transform) dan Metode HSV (Hue Saturation Value). Adapun tolok ukur yang dipakai adalah jumlah keypoint yang muncul. Tahap yang dilakukan adalah citra asli akan diuji dengan citra yang telah dimanipulasi, kedua citra tersebut akan dikonversi ke citra HSV. Citra hasil konversi akan diuji menggunakan Algoritma SIFT dari kedua citra ini akan dilihat berapa banyak keypoint yang muncul, jumlah keypoint akan dihitung dan dilihat selisih dari jumlah keypoint kedua citra uji. Jika jumlah keypoint sedikit dan selisihnya sedikit maka dapat dikatakan bahwa citra tersebut telah dimodifikasi terhadap perubahan bentuk wajah. Namun jika citra uji memiliki jumlah banyak dan selisih sedikit maka citra tersebut belum dilakukan modifikasi terhadap perubahan bentuk wajah.

Kata Kunci: Deteksi Wajah, Algoritma SIFT (Scale Invariant Feature Transform), Metode HSV (Hue Saturation Value)

Abstract

Image processing technology is currently developing very quickly, this can be seen with the increasing number of image editing applications. Face images are the part that is often manipulated, the usual way to manipulate faces is that the face image is replaced / moved from one image to another. Face matching that is done through these editing applications is often very difficult to distinguish between real and fake face objects. In this study, researchers will discuss how to detect the suitability of facial objects from real and fake images, using the SIFT (Scale Invariant Feature Transform) Algorithm and the HSV (Hue Saturation Value) Method. The benchmarks used are the number of keypoints that appear. The step taken is that the original image will be tested with an image that has been manipulated, the two images will be converted to an HSV image. The converted image will be tested using the SIFT Algorithm from these two images, it will be seen how many keypoints appear, the number of keypoints will be calculated and the difference between the number of keypoints of the two test images will be seen. change in face shape. However, if the test image has a large number and a small difference, then the image has not been modified yet, so the face shape changes.

Keywords: Face Detection, SIFT (Scale Invariant Feature Transform) Algorithm, HSV Method (Hue Saturation Value)

1. PENDAHULUAN

Pengolahan citra digital (*Digital Image Processing*) adalah sebuah disiplin ilmu yang mempelajari tentang teknik-teknik mengolah citra. Citra yang dimaksud disini adalah gambar diam (foto) maupun gambar bergerak (yang berasal dari webcam). Sedangkan digital disini mempunyai maksud bahwa pengolahan citra/gambar dilakukan secara digital menggunakan computer [1]. Teknologi digital khususnya image, telah menjadi teknologi utama untuk menciptakan, memproses, mentransmisikan dan menyimpan informasi berupa pengetahuan dan aset intelektual. Pengetahuan multidimensional dan aset intelektual diproduksi dan diwakili dalam berbagai bentuk seperti audio, video, teks, gambar, jika dikelompokkan, kita dapat menyebutnya sebagai bentuk multimedia. Akhirnya semua bentuk disimpan sebagai bentuk digital dan bentuk byte yaitu konten digital [2].

Teknologi dalam bidang pengolahan citra begitu pesat perkembangannya hal ini terlihat dari begitu banyak software editing untuk gambar yang dibuat. Saat ini orang begitu mudahnya memanipulasi gambar, ada yang hanya memberikan efek terang atau gelap yang berguna untuk meningkatkan kualitas gambarnya, namun ada pula yang memanipulasi gambar dengan merubah atau mengganti wajah dari gambar asli ke wajah yang lain. Manipulasi gambar melalui perubahan/ pergantian wajah dapat berarti bahwa terjadi perubahan informasi yang di sebar. Informasi yang disebar akan menjadi informasi yang palsu dan tidak benar. Media sosial merupakan sarana yang tepat untuk menyebarkan informasi (gambar) yang palsu tersebut. Menurut Taprial dan Kanwar (2012), media sosial adalah media yang digunakan oleh individu agar menjadi sosial, secara daring dengan cara berbagi isi, berita, foto dan lain-lain dengan orang lain. Pemalsuan image pada citra digital banyak dilakukan melalui pendekatan secara pasif. Salah satu metode pendekatan secara pasif yang populer, yaitu melakukan manipulasi dengan cara teknik copy-move. Pemalsuan image pada citra digital dengan cara suatu image disalin kemudian disisipkan ke bagian citra yang lain. Pemalsuan image copy-move dilakukan menyembunyikan rincian tertentu atau untuk menduplikasi objek dalam suatu citra. Karena pemalsuan tersebut dilakukan dalam satu image, maka wilayah yang rusak hampir sama, sifat citra yang asli akan sulit diidentifikasi oleh manusia. [3].

Dalam penelitian saat ini peneliti akan melakukan pendeteksian kecocokan citra wajah seseorang menggunakan Algoritma SIFT (*Scale Invariant Feature Transform*) dan Metode HSV (*Hue Saturation Value*). Algoritma SIFT (*Scale Invariant feature tranform*) adalah algoritma dalam visi komputer untuk mendeteksi dan menggambarkan fitur lokal pada image. Algoritma ini dipatenkan di Kanada oleh University of British Columbia dan diterbitkan oleh David Lowe pada tahun 1999. Algoritma ini dapat melakukan pengenalan objek, pemetaan robot dan navigasi, *image stitching*, pemodelan 3D, pengenalan isyarat, pelacakan video, mengidentifikasi satwa liar [3]. Pada penelitian yang lain, Algoritma SIFT adalah (*Scale Invariant Feature Transform*) yang digunakan untuk mencocokkan gambar berdasarkan fitur keypoin utama (invarian skala dan rotasi). Algoritma SIFT adalah salah satu metode ekstraksi fitur yang paling banyak digunakan. Algoritma Sift digunakan untuk menemukan titik - titik kunci pada image, dalam metode ini termasuk deskripsi sift dan sift descriptor (Anantharaj, 2014). Dengan banyaknya kasus

kejahatan terhadap manipulasi image, diharapkan metode yang peneliti gunakan, dapat menganalisa image pada citra digital sehingga dapat mendeteksi image yang sudah dirubah dari citra digital aslinya. Metode HSV (Hue Saturation Value) digunakan untuk mendapatkan karakteristik dari setiap citra. Dari hasil menggunakan algoritma SIFT dan metode HSV maka akan dihitung jumlah keypoint yang muncul, Setelah itu akan diukur lagi menggunakan MSE (Mean Square Error) untuk dicari perbandingan error citra asli dan citra palsu.

2. METODE

2.1 Metode Penelitian

Dalam menyelesaikan penelitian, dilakukan secara sistematis, dengan tahapan - tahapan metodologi sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan studi pustaka dimana dilakukan dengan cara mempelajari buku-buku atau literatur dan jurnal yang berhubungan dengan pencocokan citra menggunakan algoritma SIFT dan metode HSV.

a. Algoritma SIFT (Scale Invariant feature transform)

Scale-invariant feature transform (SIFT) adalah algoritma dalam visi komputer untuk mendeteksi dan menggambarkan fitur lokal pada gambar. Algoritma ini dipatenkan di Kanada oleh University of British Columbia dan dibuat oleh David Lowe pada tahun 1999. Aplikasi pada algoritma tersebut meliputi pengenalan objek, pemetaan robot dan navigasi, pemodelan 3D, pengenalan isyarat, pelacakan video, identifikasi satwa liar dan pemindahan gambar yang sama. Tahapan dalam metode ini adalah sebagai berikut:

- 1). Temukan titik interest atau keypoint Keypoint diambil dari maksimal atau minimal dari DOG (Difference of Gaussian). Dimana $L(x, y, \sigma)$ adalah konvolusi dari citra asli $I(x, y)$ dengan Gaussian filter $G(x, y, \sigma)$.

Sehingga untuk konvolusi dapat dilihat dalam Persamaan (1):

$$L(x, y, \sigma) = G(x, y, \sigma) * I(x, y) \quad (1)$$

Dan variable Gaussian dapat dilihat dalam Persamaan (2):

$$G(x, y, \sigma) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-(x^2+y^2)/2\sigma^2} \quad (2)$$

Sehingga Difference of Gaussian pada skala k dapat dilihat dalam Persamaan (3):

$$D(x, y, \sigma) = (G(x, y, k\sigma) - G(x, y, \sigma)) * I(x, y, \sigma) = L(x, y, k\sigma) - L(x, y, \sigma) \quad (3)$$

Pencarian tetangga ekstrima pada DOG Space (jika piksel adalah ekstrima dalam wilayah yang bertetangga, maka piksel tersebut adalah kandidat keypoint). Jika ditemukan terlalu banyak keypoint, maka langkah yang harus dilakukan adalah

pengeliminasian keypoint yang memiliki kontras rendah. Proses penghilangan keypoint yang memiliki kontras rendah dilakukan dengan melihat area maksimal dan area minimal, jika nilai kurang dari threshold maka titik tersebut tidak menjadi keypoint.

2). Temukan dominasi orientasi keypoint

Gaussian penghalusan citra $L(x,y,\theta)$ pada keypoint skala θ sehingga perhitungan menggunakan skala invariant. Untuk citra yang diuji $L(x,y)$ dengan skala θ gradien magnitude $m(x,y)$ dihitung dengan melihat Persamaan 4:

$$m(x, y) = \sqrt{(L(x+1, y) - L(x-1, y))^2 + (L(x, y+1) - L(x, y-1))^2} \quad (4)$$

Dan orientasi $\theta(x,y)$ dihitung dengan melihat Persamaan 5:

$$\theta(x, y) = \tan^{-1}((L(x, y+1) - L(x, y-1)) / (L(x+1, y) - L(x-1, y))) \quad (5)$$

3). Hitung Descriptor Proses selanjutnya adalah penghitungan vektor descriptor. Descriptor dihitung untuk masing-masing keypoint. Langkah ini dilakukan pada gambar yang paling dekat dengan skala untuk skala keypoint. Pertama membuat orientasi dengan 4x4 piksel dengan delapan bin untuk tiap masingmasing keypoint. Histogram ini dihitung dari magnitude dan nilai orientasi dari sample dalam wilayah 16x16 di sekitar keypoint.

Magnitude dihitung dengan fungsi Gaussian dengan θ sama dengan satu setengah lebar descriptor. Kemudian descriptor menjadi vektor dari semua nilai histogram ini. Karena 4x4=16 histogram dengan masing-masing memiliki delapan bin, maka vektor memiliki 128 elemen. 4. Cocokkan dengan Citra Lainnya Setelah keypoint dari masing-masing citra sudah diketahui kemudian dapat dicocokkan dengan citra lainnya.

b. Metode HSV

Setiap komponen warna memiliki tiga karakteritik utama yaitu (Junhua & Jing, 2012): 1. Hue yaitu digunakan untuk menentukan kemerahan, kehijauan, dan lain – lain dalam warna. 2. Saturation digunakan untuk menentukan kedalaman warna. 3. Value merupakan kecerahan dari warna.

Transformasi warna RGB ke HSV dapat digunakan pada Persamaan 1, Persamaan 2, Persamaan 3, Persamaan 4, dan Persamaan 5

$$r = \frac{R}{(R+G+B)}, g = \frac{G}{(R+G+B)}, b = \frac{B}{(R+G+B)} \quad (1)$$

$$V = \max(r, g, b) \quad (2)$$

$$S = \begin{cases} 0, & \text{jika } V = 0 \\ \frac{\max(r,g,b) - \min(r,g,b)}{\max(r,g,b)}, & V > 0 \end{cases} \quad (3)$$

$$H = \begin{cases} 0, & \text{jika } S = 0 \\ 60 + \left(\frac{(g-b)}{\max(r,g,b) - \min(r,g,b)} \right), & \text{jika } V = r \\ 120 + 60 * \left(\frac{(b-r)}{\max(r,g,b) - \min(r,g,b)} \right), & \text{jika } V = g \\ 240 + 60 * \left(\frac{(r-g)}{\max(r,g,b) - \min(r,g,b)} \right), & \text{jika } V = b \end{cases} \quad (4)$$

$$H = H + 360, \text{ jika } H < 0 \quad (5)$$

Keterangan:

- R : Nilai piksel red
- G : Nilai piksel green
- B : Nilai piksel blue
- H : Nilai piksel hue
- S : Nilai piksel saturation
- V : Nilai piksel value

2. Alat dan bahan

Pada tahap ini peneliti menggunakan kamera digital untuk mengambil gambar, selain itu gambar juga di ambil dari internet. Software yang digunakan untuk medeteksi kecocokan citra adalah Matlab.

3. Teknik Pengumpulan Data

Pada tahap ini peneliti mengumpulkan gambar uji sebanyak 4 gambar wajah. Citra uji dengan ukuran 300x452 pixel. Citra uji di ambil dari kamera digital NIKON D5100 dan internet.

4. Teknik Analisis Data

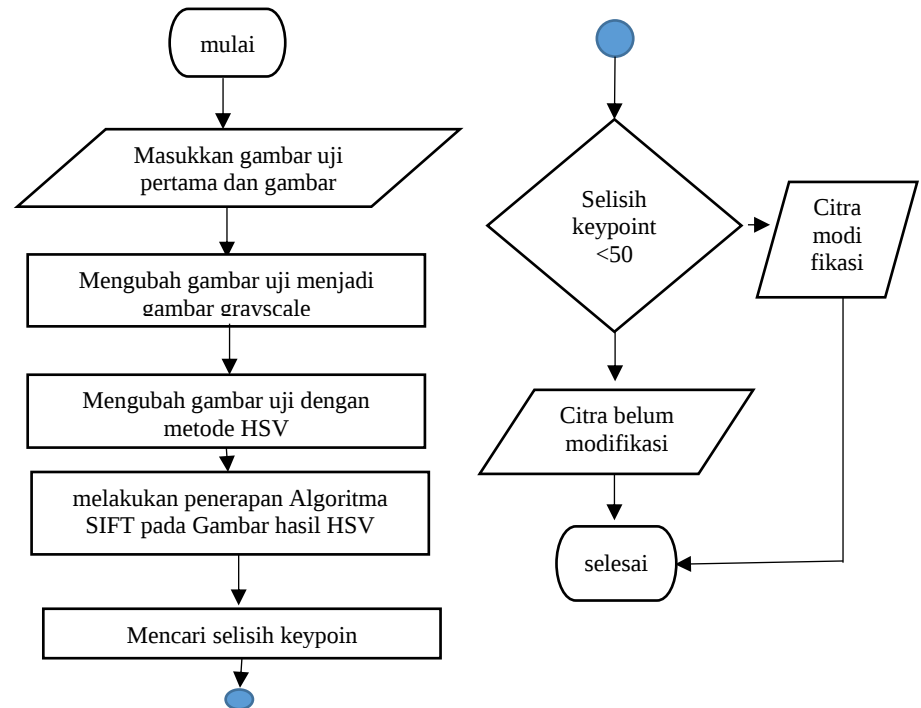
Analisi data yang digunakan adalah menggunakan algoritma SIFT dan metode HSV.

5. Uji Coba

Pada tahap ini peneliti akan mengujicoba kecocokan gambar wajah sebelum diganti dan sesudah diganti.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

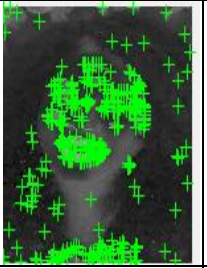
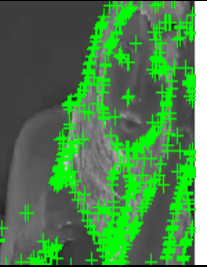
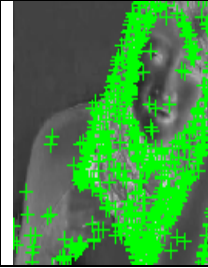
Pada penelitian ini peneliti menggunakan citra 2 citra uji yang akan di baca, kemudian diubah menjadi citra gray scale, citra tersebut di ubah lagi menggunakan metode HSV. Dari hasil citra HSV citra tersebut dilakukan penerapan Algoritma SIFT. Pada citra hasil menggunakan Algoritma SIFT terlihat keypoin. Dari keypoint citra dihitung selisih jumlahnya, jika jumlah selisih keypoin banyak maka citra tersebut di kategorikan sebagai citra yang telah di manipulasi dikarenakan terdapat banyak perubahan pada intensitas warna dan bentuk, sebaliknya jika citra uji jumlah selisih keypoin sedikit maka citra tersebut masih belum dilakukan manipulasi dengan perubahan bentuk. Setelah dilihat julah keypoin maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai MSE dari kedua gambar uji. Jika nilai MSE kedua gambar kurang dari 50% maka dikategorikan citra tersebut cocok, namun jika nilai MSE lebih besar 50% maka citra tersebut tidak cocok. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dari flowchart di bawah ini.



Gambar 1. Langkah-langkah pengujian

Tabel 3.1 Hasil Citra Uji

Citra Uji 1 kamera	Citra uji 2 kamera	Citra Uji 1 internet	Citra uji 2 internet

			
Jumlah keypoint		Jumlah keypoint	
87	203	311	247
Selisih		selisih	
116		64	

4. SIMPULAN

Dari hasil pengujian maka dapat disimpulkan bahwa;

1. Citra uji yang diambil menggunakan kamera setelah dilakukan perubahan dengan metode HSV dan Algoritma SIFT maka jumlah keypointnya sedikit namun selisih keypoint lebih besar.
2. Citra uji yang diambil dari internet setelah dilakukan perubahan dengan metode HSV dan 3. Algoritma SIFT maka jumlah keypointnya banyak namun selisih keypoint lebih kecil. jumlah selisih keypoint menunjukkan kecocokan jika jumlah lebih besar dari 50 maka citra uji tersebut tidak cocok. Dari pengujian terhadap citra uji 1 dan citra uji 2 nilai selisih keypoint 116 dan pengujian terhadap citra uji 3 dan uji 4 selisih keypoint 64.

5. REFERENSI

- [1] Sutoyo. T, Mulyanto. Edy, Suhartono. Vincent, Dwi Nurhayati Oky, Wijanarto, “Teori Pengolahan Citra Digital”, Andi Yogyakarta dan UDINUS Semarang, 2009.
- [2] Rosidin, Bambang Sugiantoro, Yudi Prayud, “Analisis Pendeteksi Kecocokan Objek Pada Citra Digital Dengan Metode Algoritma Sift Dan Histogram Color Rgb, CyberSecurity dan Forensik Digital, 2018
- [3] Amtullah, S., & Koul, A. 2014. Passive Image Forensic Method to detect Copy Move Forgery in Digital Images, pp 96-104
- [4] Lowe, D.G. 1999. Object Recognition from Local Scale-Invariant Features, Canada, pp. 1,2,3
- [5] Karunia Ayuningsih, Yuita Arum Sari, Putra Pandu Adikara, Klasifikasi Citra Makanan Menggunakan HSV Color Moment dan Local Binary Pattern dengan Naïve Bayes Classifier, Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 2019
- [6] Muhamad Masjun Efendi, Rosidin, Erfan Wahyudi, Metode Algoritma SIFT dan Histogram Color RGB Untuk Analisis Manipulasi Copy-Move pada Citra Digital, Jurnal Explore STMIK Mataram – Volume 9 No 1, 2019
- [7] Dedi Rianto Rahadi, PERILAKU PENGGUNA DAN INFORMASI HOAX DI MEDIA SOSIAL, Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan Unmer vol.5 no.1, 2017