

Studi dan Implementasi Pengenalan Wajah dengan Menggunakan Pencocokan String Boyer Moore

Suharto Siregar

Prodi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: soehartosiregar1@gmail.com

Abstrak—Pengolahan citra merupakan suatu sistem dimana proses dilakukan dengan input berupa citra dan hasilnya juga berupa citra. Pada awalnya pengolahan citra ini dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra, namun dengan berkembangnya dunia teknologi yang ditandai dengan semakin meningkatnya kapasitas dan kecepatan proses komputer, serta munculnya ilmu-ilmu komputasi yang memungkinkan manusia dapat mengambil informasi dari suatu citra, maka pengolahan citra tidak dapat dilepaskan dengan bidang computer. Pada penelitian ini pengolahan citra diterapkan untuk pengenalan wajah menggunakan pencocokan string boyer moore. Boyer Moore adalah salah satu teknik dalam pengolahan citra yang berfungsi untuk mencocokkan string. Permasalahan pada pengenalan wajah adalah bagaimana melakukan pencarian string pada wajah berdasarkan string Boyer Moore dengan melakukan pencocokan string. Oleh karena itu, sangat penting penelitian yang bertujuan agar komputer dapat memiliki fungsi mendeteksi wajah. Apabila komputer dapat didesain agar memiliki kecerdasan mendekati kecerdasan yang dimiliki manusia, tentu hal tersebut dapat memudahkan kerja manusia.

Kata Kunci: Implementasi, Pengenalan Wajah, Pencocokan String

Abstract—Image processing is a system where the process is carried out with the input in the form of an image and the result is also an image. Initially, image processing was carried out to improve image quality, but with the development of the world of technology, which was marked by the increasing capacity and speed of computer processing, as well as the emergence of computational science that allowed humans to retrieve information from an image, image processing could not be separated from it. In this research, image processing is applied to face recognition using moore boyer string matching. Boyer Moore is a technique in image processing that functions to match strings. The problem of facial recognition is how to search for strings on faces based on Boyer Moore's strings by matching the strings. Therefore, it is very important research that aims so that computers can have the function of detecting faces. If computers can be designed to have intelligence closer to that of humans, of course this can facilitate human work.

Keywords: Implementation, Face Recognition, String Matching

1. PENDAHULUAN

Sistem identifikasi merupakan hal yang penting. Salah satu sistem identifikasi yang banyak dikembangkan saat ini yaitu sistem identifikasi menggunakan informasi biologis yaitu sidik jari, wajah, retina, suara dan lain-lain. Salah satu informasi biologis yang sekarang banyak dikembangkan dan memiliki tingkat keakuratan tinggi yaitu wajah. Wajah seseorang memiliki ciri unik masing-masing yang dapat diidentifikasi. Identifikasi tersebut dapat digunakan untuk sistem pencarian seseorang di dalam sebuah gambar yang berisi wajah. *Eigenface* merupakan salah satu metode pengenalan wajah berdasarkan *Principal Component Analysis* (PCA) yang mudah diimplementasikan [1]. Lyon dan Vincent melakukan sebuah penelitian untuk membuat sebuah prototype —Interactive Embedded Face Recognition [2]. Sistem ini menghadirkan pendekatan warna kulit menggunakan warna YCbCr untuk pendeteksian wajah yang lebih akurat. Pemrosesan gambar wajah ini menggunakan kombinasi operator morfologi dan elliptical shape dari wajah untuk proses segmentasi wajah. Secara umum, proses pendeteksian wajah ini dimulai dengan pengambilan gambar, pendeteksian kulit, pendeteksian wajah untuk selanjutnya dilakukan face recognition.

Pengenalan wajah adalah suatu metode pengenalan yang berorientasi pada wajah. Pengenalan ini dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu : Dikenali atau tidak dikenali, setelah dilakukan perbandingan dengan pola yang sebelumnya disimpan di dalam database.

Latar belakang masalah ini diawali dengan adanya kebutuhan teknik pengenalan wajah yang memiliki akurasi diatas rata-rata dan mampu mengatasi kondisi variasi pencahayaan yang ekstrim untuk diimplementasikan pada kondisi *real-time*.

Salah satu jenis pengenalan pola yang banyak dikembangkan yaitu String Boyer Moore. Algoritma Boyer-Moore adalah salah satu algoritma pencarian string, yang diterbitkan oleh Robert S. Boyer, dan J. Strother Moore pada tahun 1977. Algoritma ini dianggap sebagai algoritma aplikasi umum yang paling efisien. Tidak seperti algoritma pencarian string yang ditemukan sebelumnya, algoritma Boyer-Moore mulai mencocokkan karakter dari sisi kanan pola. Ide dibalik Algoritma ini adalah bahwa dengan memulai karakter yang cocok dari kanan, dan bukan dari kiri, lebih banyak informasi akan didapat. Algoritma Boyer Moore mencakup algoritma pencocokan string yang paling efisien dibandingkan algoritma pencocokan string lainnya. Karena sifatnya yang efisien, banyak algoritma pencocokan string telah dikembangkan berdasarkan konsep algoritma Boyer Moore. Algoritma Boyer Moore menggunakan metode pencocokan string dari kanan ke kiri yaitu memindai pola karakter dari kanan ke kiri mulai dari karakter paling kanan.

Algoritma Boyer Moore menggunakan dua fungsi shift: pergeseran akhiran yang baik dan pergeseran karakter buruk untuk mengambil langkah berikutnya setelah ketidakcocokan antara pola karakter dan karakter teks yang sesuai

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.2 Pengolahan Citra

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 komputer. Secara matematis, citra merupakan fungsi kontinu (continue) dengan intensitas cahaya pada bidang dua dimensi. Agar dapat diolah dengan komputer digital, maka suatu citra harus dipresentasikan secara numerik dengan nilai-nilai diskrit. Reperesentasi dari fungsi kontinu menjadi nilai-nilai diskrit disebut digitalisasi citra. Sebuah citra digital dapat diwakili oleh sebuah matriks dua dimensi $f(x,y)$ yang terdiri dari M kolom dan N baris, dimana perpotongan antara kolom dan baris disebut piksel (pixel = picture element) atau elemen terkecil dari sebuah citra.

2.3 Citra

Istilah citra digital menyatakan pemrosesan gambar berdimensi dua melalui komputer digital. Pengolahan citra adalah istilah umum untuk berbagai teknik yang keberadaannya untuk memanipulasi dan memodifikasi citra dengan berbagai cara, foto merupakan gambar berdimensi dua yang dapat diolah dengan mudah, setiap foto dalam bentuk citra digital (misalnya berasal dari kamera digital) dapat diolah melalui perangkat lunak tertentu. Secara umum pengolahan citra digital menunjuk pada pemrosesan gambar 2 dimensi menggunakan komputer. Dalam konteks yang lebih luas, pengolahan citra digital mengacu pada pemrosesan setiap data 2 dimensi. Citra digital merupakan sebuah larik (array) yang berisi nilai-nilai real maupun kompleks yang direpresentasikan dengan deretan bit tertentu.

2.4 Wajah

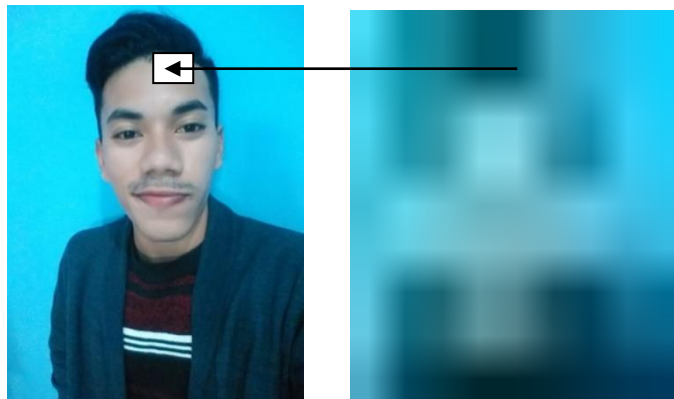
Wajah merupakan bagian dari tubuh manusia yang menjadi fokus perhatian di dalam interaksi sosial, wajah memainkan peranan vital dengan menunjukkan identitas dan emosi. Kemampuan manusia untuk mengetahui seseorang dari wajahnya sangat luar biasa. Kita dapat mengenali ribuan wajah karena frekuensi interaksi yang sangat sering ataupun hanya sekilas bahkan dalam rentang waktu yang sangat lama. Bahkan kita mampu mengenali seseorang walaupun terjadi perubahan pada orang tersebut karena bertambahnya usia atau pemakaian kacamata atau perubahan gaya rambut. Oleh karena itu wajah digunakan sebagai organ dari tubuh manusia yang dijadikan indikasi pengenalan seseorang atau face recognition -abuan.

2.5 Metode Boyer Moore

Algoritma boyer moore termasuk algoritma *string matching* yang paling efisien dibandingkan algoritma *string matching* lainnya. karena sifatnya yang efisien, banyak dikembangkan algoritma *string matching* yang bertumpu pada konsep algoritma boyer moore. Algoritma boyer moore menggunakan metode pencocokan string dari kanan ke kiri yaitu men *scan* karakter *pattern* dari kanan ke kiri dimulai dari karakter paling kanan. Algoritma boyer moore menggunakan dua fungsi *shift* yaitu, *good suffix shift* dan *bad character shift* untuk mengambil langkah berikutnya setelah ketidakcocokan antar karakter *pattern* dan karakter teks yang dicocokkan. (Sulistyo, Adie Pradipto dan Adi Setia Perwira. (2006).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan gambar wajah yang dilakukan secara konvensional kemudian wajah tersebut diklasifikasikan secara manual sesuai dengan pola dan juga jumlah ridge yang terlihat. Proses pencarian dilakukan secara manual dengan mencocokkan berdasarkan pola dan jumlah ridge yang mendekat. Untuk mengubah sistem manual tersebut ke dalam sistem yang terkomputerisasi maka data wajah tersebut akan dipindai dan dimasukkan ke dalam basis data sistem. Pada gambar wajah yang akan dipindai memungkinkan adanya kesalahan-kesalahan yang menyebabkan beberapa gambar terhapus dikarenakan beberapa hal seperti, kotoran di wajah, kulit yang terlipat dan lain sebagainya. Setiap data wajah tersebut kemudian diubah menjadi *array* dua dimensi untuk merpresentasikan setiap koordinat pixel dari gambar. *Array* tersebut akan berisi *string* biner 1 atau 0, dimana 1 menunjukkan warna hitam dan 0 menunjukkan warna putih, sesuai dengan data pixel yang diambil. Berikut adalah hasil dari pengambilan gambar:



Gambar 1. Hasil pengambilan gambar

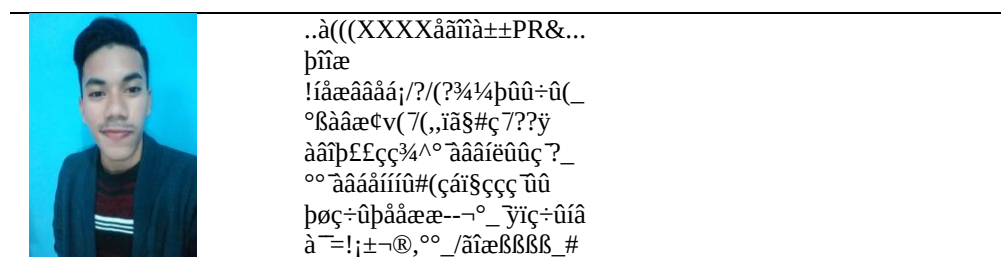
3.2 Penerapan Algoritma Boyer-Moore

Kali ini penulis akan menjelaskan cara kerja dari sebuah algoritma pencarian karakter dalam gambar wajah yaitu algoritma boyer moore. Boyer moore secara rata-rata meruakan algoritma pencarian *string* yang paling baik jika dibandingkan dengan algoritma pencarian *string* lainnya seperti *Brute-Force* ataupun *Knuth-morris pratt*. Jika kita menggunakan fasilitas *find* atau *search* pada berbagai aplikasi pengolah teks, web *Browser*, dabn aplikasi lainnya mungkin saja kita telah memanfaatkan algoritma boyer moore dalam pencarian tersebut, karena algoritma ini paling banyak di implementasikan dalam berbagai aplikasi untuk fasilitas pencarian teksnya.

Berikut ini adalah langkah-langkah dari algoritma Boyer Moore yakni sebagai berikut:

1. Algoritma Boyer Moore mulai dengan membentuk sebuah *array* geser yang berisi daftar yang akan dicari.
2. Dilakukan pencocokan kembali terhadap karakter yang sejajar dengan kata yang dicari.
3. Lakukan pengecekan panjang karakter pada seluruh hasil encocokan yang diperoleh.

Untuk mengetahui tingkat keakuratan pengenalan wajah dilakukan pengujian dengan beberapa contoh gambar wajah. Basis data sudah berisi data sejumlah gambar wajah. Contoh sebuah gambar wajah di dalam basis data beserta representasi sebagian stringnya diperlihatkan pada gambar.



Pada gambar memperlihatkan tiga buah pattern yang dicocokkan dan string yang diambil. Pattern pertama normal, yang kedua bagian wajah sebelah kiri , dan ketiga bagian wajah sebelah kanan.



Gambar 3. Contoh pattern dan string yang diambil

Dari pengujian diperoleh hasil bahwa untuk pattern wajah yang normal berhasil dikenali (cocok dengan data di dalam basis data). Tetapi, untuk gambar wajah yang terpotong masih belum bisa dikenali dengan baik oleh perangkat lunak ini. Hal ini disebabkan pengambilan data dari hasil pembagian gambar tidak tepat sama dengan data wajah yang terdapat di basis data.

Untuk pengambilan gambar wajah yang ingin dicocokkan juga dilakukan proses yang hampir sama. Kemudian, data tersebut diambil bagian yang akan dicocokkan dan selanjutnya diubah menjadi data biner. Data biner tersebut diubah menjadi *string* yang akan dikenali dengan mencocokkannya ke basis data. Setelah nilai *eigen* didapat maka tahap selanjutnya yakni mengambil citra wajah yang akan diujikan ke sistem pengenalan wajah, citra uji ini terlebih dahulu dihitung juga nilai *eigen*-nya.

Berikut nilai ASCII dari gambar wajah diterakan seperti gambar dibawah ini:

46	0	25	0	0
50	0	35	0	0
48	26	60	153	152
51	28	72	161	160
33	72	121	140	139

Gambar 4. Hasil Konversi nilai citra gambar

Pencarian string setelah diubah kedalam bentuk biner:

46 = 00101110 = .	50 = 00110010 = 2
0 = 00000000 =	0 = 00000000 =
25 = 00011001 = EM	35 = 00100011 = #
0 = 00000000 =	0 = 00000000 =
0 = 00000000 =	0 = 00000000 =
48 = 00110000 = 0	51 = 00110011 = 3
26 = 00011010 = ?	28 = 00011100 = FS
60 = 00111100 = <	72 = 010011000 = H
153 = 10011001 = TM	161 = 10010001 = i
152 = 10011000 = □	160 = 10100000 = 2
33 = 00100001 = y	
72 = 01001000 = H	
121 = 01111001 = Y	
140 = 10001100 = i	
139 = 10001011 = <	

Langkah-langkah Algoritma Boyer Moore:

Teks : . EM 2 # 0 ? < TM □ 3 FS H I 2 y H Y I <

Pattern : H Y i

.	EM	2	#	0	?	<	TM	□	3	FS	H	i	2	y	H	Y	i	<
H Y i																		

Langkah 1

Pada pergeseran pattern langkah 1 dapat dilihat bahwa karakter “2” tidak cocok dengan karakter “i” pada pattern, maka dilakukan pergeseran dari posisi kanan karakter yang sejajar pada teks “. EM 2 # 0 ? < TM □ 3 FS H I 2 y H Y I <” “karakter yang sejajar pada teks “. EM 2 # 0 ? < TM □ 3 FS H I 2 y H Y I <”

.	EM	2	#	0	?	<	TM	□	3	FS	H	i	2	y	H	Y	i	<
H Y i																		

Langkah 2

Pada pergeseran pattern langkah 2 dapat dilihat bahwa karakter “<” tidak cocok dengan karakter “i” pada pattern, maka dilakukan pergeseran dari posisi kanan karakter yang sejajar pada teks “. EM 2 # 0 ? < TM □ 3 FS H I 2 y H Y I <”

Langkah 3

. EM 2 # 0 ? < TM □ 3 FS H i 2 i y H Y i <
 H Y i

Pada pergeseran pattern langkah 3 dapat dilihat bahwa karakter “FS” tidak cocok dengan karakter “i” pada pattern, maka dilakukan pergeseran dari posisi kanan karakter yang sejajar pada teks “. EM 2 # 0 ? < TM □ 3 FS H I 2 y H Y I < “

Langkah 4

. EM 2 # 0 ? < TM □ 3 FS H i 2 i y H Y i <
 H Y i

Pada pergeseran pattern langkah 4 dapat dilihat bahwa karakter “y” tidak cocok dengan karakter “i” pada pattern, maka dilakukan pergeseran dari posisi kanan karakter yang sejajar pada teks “. EM 2 # 0 ? < TM □ 3 FS H I 2 y H Y I < “

. EM 2 # 0 ? < TM □ 3 FS H i 2 i y H Y i <
 H Y i

Langkah 5

Pada pergeseran pattern langkah 5 dapat dilihat bahwa karakter “H” tidak cocok dengan karakter “H” pada pattern, maka pencarian dapat dikatakan selesai.

Pada langkah ke-5 ditemukan kecocokan antara pattern dengan teks, sehingga pencarian dapat dikatakan selesai, karna karakter pada pattern sudah cocok terhadap karakter pada teks secara menyeluruh, dimana keberadaan pattern pada teks ditemukan hanya satu kali.

Maka dalam pencarian string dengan algoritma boyer moore untuk setiap krakter pada pattern akan dicocokkan satu per satu dengan karakter yang ada pada teks. Dari analisa proses pencarian Algoritma boyer moore sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa, apabila pattern “HYi” diketikkan, maka teks akan muncul pada pencarian.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Algoritma Boyer Moore dapat diterapkan untuk deteksi Pengenalan Wajah.
2. Implementasi sistem menggunakan Aplikasi Matlab 6.1 dalam pengenalan wajah yang memberikan hasil yang baik yang disimpan sebelumnya dengan nilai pencocokan baik.
3. Pengenalan Wajah dapat dilakukan dengan memanfaatkan algoritma Boyer Moore
4. Wajah yang merupakan string biner diubah menjadi ASCII untuk melakukan pencarian 8 baris sekaligus agar daerah pencocokan tidak hanya satu baris saja

REFERENCES

- [1] R. D. Kusumanto and A. N. Tompunu, “Pengolahan Citra Digital Untuk Mendeteksi Obyek Menggunakan Pengolahan Warna Model Normalisasi RGB,” *Semin. Nas. Teknol. Inf. Komun. Terap.* 2011, vol. 2011, no. Semantik, pp. 1–7, 2011.
- [2] Rinaldi Munir, *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung, 2004.
- [3] Candra Noor Santi, “Mengubah Citra Berwarna Menjadi Gray-Scale dan Citra biner,” *Teknol. Inf. Din.*, vol. 16, no. 1, pp. 14–19, 2011.
- [4] Saminan, “Efek Penyimpangan Refraksi Cahaya Dalam Mata Terhadap Rabun Dekat atau Jauh,” *Idea Nurs. J.*, vol. IV, no. 2, pp. 26–29, 2013.
- [5] Y. Rijal and R. D. Ariefianto, “Deteksi Wajah Berbasis Segmentasi Model Warna Menggunakan Template Matching pada Objek Bergerak,” *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf.* 2008, vol. 2008, no. Snati, pp. 35–42, 2008.
- [6] A. W. Wardhana and Y. Prayudi, “Penggunaan Metode Template Matching untuk Identifikasi Kecacatan pada PCB,” *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf.*, vol. 2008, no. Snati, pp. 45–50, 2008.
- [7] Adi Nugroho, *Rekayasa Perangkat Lunak menggunakan UML dan Java*. Yogyakarta, 2010.
- [8] Zaini, “Model Penyelesaian Determinan Matriks dengan Metode Eliminasi Gauss Melalui Matrix Laboratory (MATLAB),” *J. Sains Terap.*, vol. 3, no. 1, pp. 15–21, 2017.
- [9] Primananda Arif Aditya, *Dasar-dasar Pemrograman Database Desktop dengan Microsoft Visual Basic.Net 2008*. 2008.
- [10] K. Umam and B. S. Negara, “Deteksi Obyek Manusia Pada Basis Data Video Menggunakan Metode Background Subtraction Dan Operasi Morfologi,” *J. CoreIT*, vol. 2, no. 2, pp. 31–40, 2016.
- [11] Abdul kadir & Adhi susanto, *Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra*. Yogyakarta: Andi, 2013.