 ISSN : 2338-2899

Aplikasi Deteksi Iris Mata Manusia pada Transaksi Perbankan di Masa Pandemi Covid-19

Fajar Astuti Hermawati[1], Rachmad Dharmawan[2]

[1 2] Teknik Informatika, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Email Correspondence Author: fajarastuti@untag-sby.ac.id

***Abstract* — Iris detection can be used in biometric technology to identify humans based on images of their irises. The need for non-cash transactions today is growing and of course requires more secure, reliable and valid authentication. Biometric technology with iris detection is expected to be able to replace the use of cards which during this pandemic have the potential to transmit the Covid-19 virus. This study aims to simulate a new technology that replaces debit cards with irises in order to minimize this risk. This application consists of several stages, namely the iris data input stage, the data preprocessing stage, the training stage and the iris recognition stage which are taken using a webcam camera in real time. At the iris recognition stage, it is preceded by the process of detecting the location of the iris using the viola jones method. Pieces of eye location detection results are then segmented using the integro differential operator method. Furthermore, the process of normalizing the segmentation results into a polar form by applying the Daughman's rubber sheet method. After that, the feature extraction process is applied to create an eye template using the Gabor Filter. Matching to measure the similarity between the iris template and the template in the dataset was performed using the Support Vector Machine method. In this simulation, if the iris is recognized, the system displays customer data in the form of name, account number, and total balance and there is a merchant payment feature.**

***Keyword* — Daughman's rubber sheet, Iris detection, Gabor filter, Pandemic, Support mector machine.**

Abstrak — Deteksi iris mata dapat digunakan dalam teknologi biometrik untuk mengidentifikasi manusia berdasarkan gambar iris matanya. Kebutuhan transaksi non tunai di masa sekarang ini semakin berkembang dan tentunya membutuhkan authentifikasi yang lebih aman dan terpercaya serta valid. Teknologi biometrik dengan deteksi iris mata diharapkan mampu menggantikan penggunaan kartu yang pada masa pandemi ini berpotensi menularkan virus Covid-19. Penelitian ini bertujuan mensimulasikan sebuah teknologi baru yang menggantikan debit card dengan iris mata guna meminimalisir resiko tersebut. Aplikasi ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu tahap input data iris mata, tahap preproses data, tahap pelatihan dan tahap pengenalan iris mata yang diambil menggunakan kamera webcam secara real time. Pada tahap pengenalan iris mata, didahului dengan proses deteksi lokasi iris mata menggunakan metode viola jones. Potongan hasil deteksi lokasi mata kemudian disegmentasi dengan menggunakan metode operator integro diferensial. Selanjutnya dilakukan proses normalisasi hasil segmentasi menjadi bentuk polar dengan menerapkan metode Daughman's rubber sheet. Setelah itu diterapkan proses ekstraksi fitur untuk membuat template mata menggunakan Gabor Filter. Pencocokan untuk mengukur kesamaan antara template iris mata dengan template dalam dataset dilakukan menggunakan metode Support Vector Machine. Pada Simulasi ini jika iris mata dikenali maka sistem menampilkan data nasabah berupa nama, nomor rekening, dan jumlah saldo serta terdapat fitur pembayaran merchant.

Kata kunci — Daughman's rubber sheet,Deteksi iris mata, Gabor filter, pandemi, Support vector machine

I. PENDAHULUAN

Pada masa pandemi seperti ini sangat dianjurkan untuk menghindari kontak fisik, menjaga jarak dengan orang lain dan istilah ini dikenal sebagai *Pshycal Distancing*, selain itu *World Health Organization* menyarankan bagi manusia untuk memutus tali penyebaran Covid-19 menghindari keramaian,tetapi masih saja banyak yang melanggar anjuran tersebut dengan pergi ke pusat perbelanjaan,meskipun sudah menerapkan protokol kesehatan tapi tetap saja pasti akan terjadi kontak fisik dengan mahkluk hidup maupun benda mati. Mengingat virus covid-19 dapat bertahan hidup meskipun menempel pada makhluk hidup maupun benda mati seperti uang ataupun kartu debit yang digunakan untuk pembayaran non tunai pada proses transaksi,oleh karena itu penelitian ini adalah untuk menemukan cara yang aman dengan mengurangi kontak fisik pada proses transaksi non tunai dengan mensimulasikan sebuah teknologi baru yang menggantikan *debit card* dengan iris mata guna meminimalisir resiko tersebut. Teknologi ini memanfaatkan teknologi biometrik yang semakin maju dengan kecanggihan *computer vision*,sistem biometrik ini dapat

mengenali manusia hanya dengan gambar iris matanya yang akan diidentifikasi dan diproses dengan beberapa tahap. Tahapan tersebut terdiri dari tahap input data iris mata, tahap preproses data, tahap pelatihan dan tahap pengenalan iris mata yang diambil menggunakan kamera webcam secara real time. Pada tahap pengenalan iris mata, didahului dengan proses deteksi lokasi iris mata menggunakan metode viola jones. Potongan hasil deteksi lokasi mata kemudian disegmentasi dengan menggunakan metode operator integro diferensial. Selanjutnya dilakukan proses normalisasi hasil segmentasi menjadi bentuk polar dengan menerapkan metode Daughman's rubber sheet. Setelah itu diterapkan proses ekstraksi fitur untuk membuat template mata menggunakan Gabor Filter. Pencocokan untuk mengukur kesamaan antara template iris mata dengan template dalam dataset dilakukan menggunakan metode Support Vector Machine.

Penelitian terkait dengan pengenalan manusia menggunakan iris mata sudah banyak dilakukan [1]–[3]. Studi penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Omolara pada tahun 2018, penelitian tersebut mencari segi keefektifan dari autentikasi ATM menggunakan pin dengan autentikasi menggunakan mata, dengan hasil autentikasi menggunakan mata lebih efektif dari segi waktu autentikasi dan resiko ancaman [4].

Studi diatas adalah ide dasar dari penelitian yang penulis lakukan dengan penerapan dan sedikit konsep yang berbeda. Pada penelitian ini penulis juga mengajukan metode yang berbeda yaitu metode viola jones untuk mendeteksi lokasi mata secara real time menggunakan webcam, operator integro differensial untuk proses segmentasi citra mata yang telah dideteksi, Daughman's rubber sheet untuk tahap normalisasi dari citra yang telah disegmentasi, gabor filter unutk mengubah citra hasil normalisasi menjadi fitur template yang akan digunakan untuk pencocokan, dan metode support vector machine untuk pencocokan fitur template dan mengenali pemilik iris mata. Jika iris mata sudah dikenali pada aplikasi ini akan menampilkan data nasabah seperti nama,nomer rekening, dan jumlah saldo, selain itu pada aplikasi ini juga terdapat fitur pembayaran untuk merchant.

II. LANDASAN TEORI

A. Iris Recognition

Iris Recognition adalah proses identifikasi iris mata guna mengenali pemilik iris mata tersebut. Dengan kata lain Iris recognition merupakan metode otomatis guna mengenali iris mata dengan mudah dan ada dalam paten sejak 1994.

Citra iris yang telah diperoleh dapat dikenali dengan teknik pemrosesan citra. Teknik pemrosesan citra sendiri dapat digunakan untuk mengekstraksi pola unik iris dari citra digital mata, dan mengekstraksi fiturnya menjadi template biometrik yang akan disimpan dalam database. Template biometrik ini berisi representasi matematis objektif dari informasi unik yang disimpan di iris, dan memungkinkan perbandingan dibuat di antara template untuk menenumkan ada atau tidaknya kecocokan antara template biometrik [5].

B. Viola Jones

Metode Viola-Jones merupakan metode pendeteksian obyek yang memiliki tingkat keakuratan yang cukup tinggi yaitu sekitar 93,7 % dengan kecepatan 15 kali lebih cepat daripada detektor Rowley Baluja-Kanade dan kurang lebih 600 kali lebih cepat daripada detektor Schneiderman-Kanade. Metode ini, diusulkan oleh Paul Viola dan Michael Jones pada tahun 2001 [6]. Metode Viola-Jones menggabungkan empat kunci utama yaitu Haar Like Feature, Integral Image, Adaboost learning dan Cascade classifier. Haar Like Feature yaitu selisih dari jumlah piksel dari daerah di dalam persegi panjang. Contoh Haar Like Feature disajikan dalam Gambar 1.

Gambar 1. Contoh haar likefeature

C.Operator Integro Differensial

Operator integro differential adalah merupakan suatu operator yang didalamnya mengandung fungsi integral dan turunan. Operator Integro Differential yang digunakan oleh Daugman untuk menemukan wilayah iris adalah sebagai berikut [7],[8]:

$$\max_{(r;x_0,y_0)} \left| G_\sigma(r) * \frac{\partial}{\partial r} \oint_{r,x_0,y_0} \frac{I(x,y)}{2\pi r} ds \right| \tag{1}$$

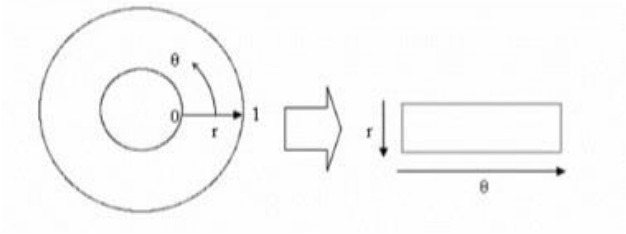
Dimana :

I(x,y) = Citra iris mata
r = Radius
ds = Busur
(x0,y0)= Koordinat pusat
Go(r) = Gaussian Filter

D. Daughman's Rubber Sheet

Daugman Rubber Sheet merupakan model linier yang menetapkan untuk setiap piksel iris, terlepas dari ukuran dan pelebaran pupilnya, sepasang koordinat nyata (r, θ), di mana r berada pada interval satuan [0, 1] dan θ adalah sudut dalam rentang [0, 2π]. Memetakan kembali gambar iris I (x, y) dari koordinat Cartesian mentah (x, y) ke sistem koordinat polar non konsentris berdimensi (r, θ) yang akhirnya digunakan untuk mengubah wilayah iris yang berbentuk gelang kedalam bentuk persegi panjang. Metode ini memetakan ulang setiap poin pada wilayah iris dari koordinat kartesius (x, y) menjadi koordinat kutub (r, θ) dimana r adalah

interval (0,1) dan θ adalah sudut (0, 2π) [9]. Gambar 2 menunjukkan model rubber sheet Daughman.



Gambar 2. *Daughman's rubber sheet model*

E.Log Gabor Filter

Filter Gabor digunakan untuk mengekstrak informasi frekuensi lokal. Tetapi, karena beberapa keterbatasannya, filter log-Gabor lebih banyak digunakan untuk pengkodean gambar alami. Disarankan oleh Field, bahwa log filter (yang menggunakan fungsi transfer Gaussian dilihat pada skala logaritmik) dapat mengkodekan gambar alami lebih baik daripada filter Gabor (dilihat pada skala linier). Statistik gambar alami menunjukkan adanya komponen frekuensi tinggi. Karena filter Gabor biasa kurang mewakili komponen frekuensi tinggi, filter log menjadi pilihan yang lebih baik [10].

F.Support Vector Machine

Support Vector Machine atau yang disingkart SVM adalah suatu sistem pembelajaran yang menggunakan ruang hipotesis berupa fungsi-fungsi linear dalam sebuah ruang fitur (feature space) yang berdimensi tinggi, dilatih dengan menggunakan algoritma pembelajaran yang didasarkan pada teori optimasi dengan mengimplementasikan learning bias yang berasal dari teori pembelajaran statistik. Teori pada SVM sudah berkembang dimulai sejak 1960-an, namun pada tahun 1992 baru diperkenalkan oleh Vapnik, Boser, dan Guyon, dengan adanya mereka SVM mulai berkembang pesat. SVM sendiri merupakan salah satu teknik yang relatif baru dibandingkan dengan teknik lain, namun memiliki performansi yang lebih baik di berbagai bidang aplikasi seperti bioinformatics, pengenalan tulisan tangan, klasifikasi teks dan lain sebagainya [11], [12]. Metode ini juga telah diimplementasikan untuk pengenalan iris mata [13].

III. METODOLOGI PENELITIAN

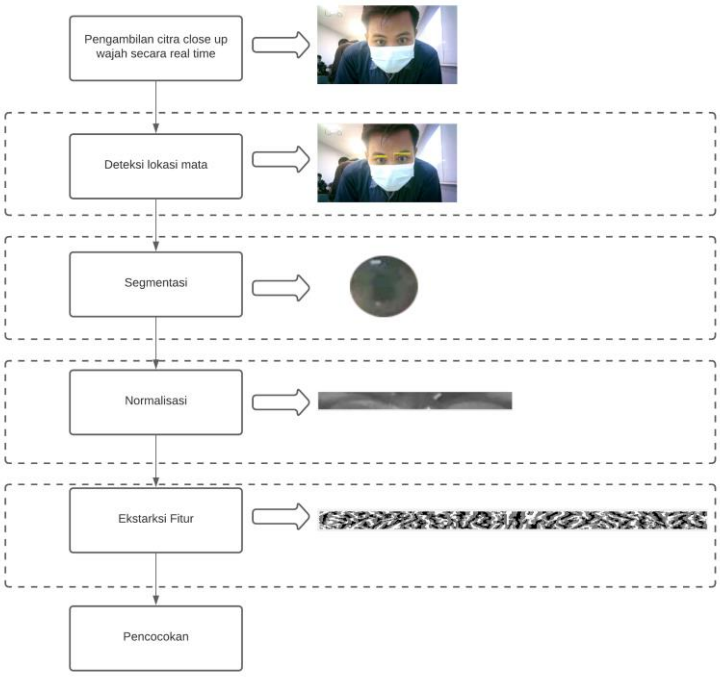
Penelitian ini menggunakan berbagai metode untuk dapat mengenali pemilik iris mata, berbagai metode tersebut terdiri dari metode viola jones untuk deteksi lokasi mata, dua metode preproses data yaitu operator integro differensial, dan Daughman rubber sheet, metode Log gabor filter untuk ekstraksi fitur dan metode support vector machine untuk pencocokan.

A.Obyek Penelitian

Obyek Penelitian ini nantinya akan menggunakan beberapa data yang akan diambil dengan persetujuan dari warga Teknik Informatika Untag Surabaya atau bahkan orang diluar untag yang bersedia datanya digunakan untuk contoh dan untuk mencoba pengenalan sistem iris mata. Penelitian ini membutuhkan paling sedikit 50 individu untuk diambil data citra mata kanan dan kiri.

B.Tahapan Penelitian

Ada beberapa tahapan yang ada pada penelitian ini yaitu :



Gambar 3. Diagram proses pengenalan iris

C.Tahap Deteksi Mata

Pada tahap ini dilakukan pengambilan citra mata secara *real time* menggunakan webcam yang nantinya akan langsung dideteksi lokasi mata dari citra tersebut menggunakan metode viola jones. Citra yang lokasi mata telah terdeteksi akan dipotong hanya pada daerah mata tertentu untuk melanjutkan tahap berikutnya.

D.Tahap Segmentasi

Pada tahap segmentasi ini bertujuan untuk menemukan lokasi iris pada citra mata dan memotong citra sehingga tinggal citra iris saja menggunakan operator integro differensial.

E.Tahap Normalisasi

Pada tahap ini citra iris hasil dari segmentasi tadi akan dirubah dari berbentuk gelang kedalam bentuk persegi panjang menggunakan metode Daughman's Rubber Sheet.

F.Tahap Ekstraksi Fitur

Pada tahap ekstraksi fitur adalah bertujuan untuk merubah citra hasil normalisasi menjadi kode biner menggunakan metode log gabor filter yang akan digunakan sebagai template iris.

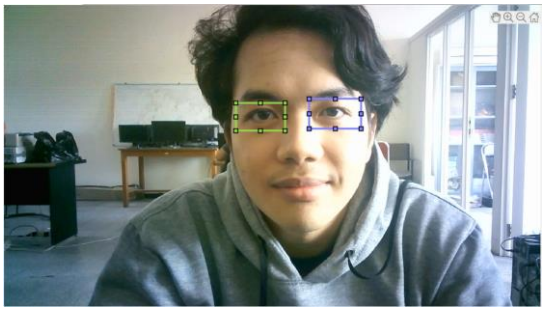
G.Pencocokan

Tahap ini adalah tahap terakhir untuk pengenalan iris, dimana template iris data uji akan dicocokan dengan template yang ada pada dataset dan jika terdeteksi akan memunculkan klasifikasi template iris tersebut, tahap pencocokan ini menggunakan metode Support Vector Machine.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Image Labeling

Pada tahap ini agar aplikasi dapat mendeteksi dimana lokasi mata dan berlanjut pada tahap preprosessing perlu dilakukan image labeling, untuk melakukan image labeling harus menggunakan tool yang telah disediakan oleh matlab yaitu image labeler. Gambar 4 adalah contoh proses pelabelan area mata.



Gambar 4. Contoh citra yang diberi label

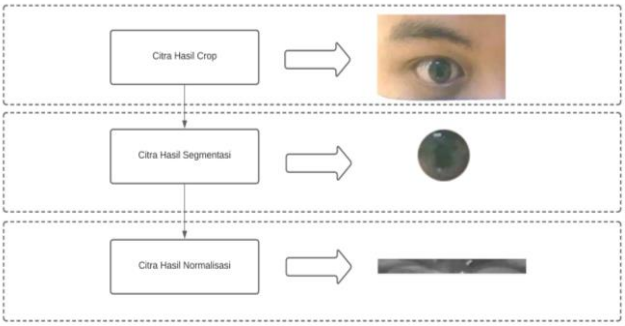
B. Tahap Deteksi

Tahap ini merupakan tahap deteksi lokasi mata dari citra yang diambil dengan webcam secara real time dan akan dideteksi seperti pada Gambar 5

Gambar 5. Hasil tahap deteksi

C.Tahap Preprocessing

Pada tahap ini dari citra yang diambil secara real time dan telah terdeteksi lokasi matanya menggunakan metode viola jones akan dilakukan cropping, lalu dilanjutkan dengan tahap segmentasi menggunakan operator integro differensial untuk menemukan lokasi iris yang digunakan untuk tahap normalisasi dengan merubah citra iris tersebut dari bentuk seperti gelang menjadi persegi panjang menggunakan metode Daughman Rubber Sheet. Gambaran langkahnya dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Alur tahap preprosessing

D.Tahap Ekstraksi Fitur

Tahap ini merubah citra hasil normalisasi menjadi kode biner dengan metode filter log gabor, dan menghasilkan template iris. Template tersebut akan disimpan didalam database ataupun digunakan untuk pencocokan atau data uji. Contoh bentuk template iris dapat dilihat pada Gambar 7.

Gambar 7. Template iris

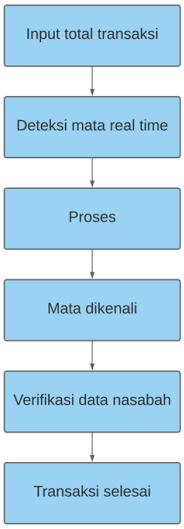
E.Tahap Pengenalan

Metode untuk training dan pengenalan data ini adalah menggunakan metode support vector machine, dari hasil pencocokan 30 data uji yang dilakukan menghasilkan tingkat akurasi 60%, dengan 18 citra terdeteksi benar dan 12 citra terdeteksi salah. Pada percobaan kali ini digunakan data training kiri dan kanan yang secara fitur dan visual mempunyai banyak perbedaan. Hal ini menyebabkan akurasi pengenalan menjadi kecil.

F.Cara Kerja Aplikasi

Aplikasi ini tentunya mempunyai tahapan-tahapan sebelum dapat mengenali pemilik iris dan memunculkan data nasabah untuk dilakukannya proses transaksi. Gambar 8 menunjukkan alur cara kerja aplikasi yang dimulai dengan memasukkan total transaksi, yang diikuti dengan penangkapan gambar iris menggunakan kamera webcam. Hasil tangkapan gambar diproses menggunakan teknik yang dijelaskan sebelumnya, untuk kemudian dilakukan pengenalan menggunakan hasil pengolahannya. Jika

dikenali, maka proses verifikasi dinyatakan valid dan transaksi selesai.



Gambar 8. Alur aplikasi

V. KESIMPULAN

Dengan penelitian yang telah dilakukan, aplikasi ini dapat mengurangi kontak fisik manusia dengan perantara benda mati seperti kartu debit ataupun uang dalam proses transaksi sehingga mengurangi resiko untuk tertular covid-19. Untuk mendeteksi lokasi mata diperlukan kondisi tempat dengan cahaya yang memadai sehingga tidak gelap dan semakin bagus citra mata yang didapat semakin tinggi pula tingkat akurasi yang dicapai. Untuk meningkatkan akurasi pengenalan perlu dilakukan percobaan dengan menggunakan data training hanya satu bagian mata saja.

DAFTAR ACUAN

[1] B. A. Pratama and F. A. Hermawati, "Sistem Pengenalan Manusia Melalui Keunikan Fisiologis Selaput Pelangi Mata Dengan Menggunakan Filter Log Gabor," *KONVERGENSI*, vol. 11, no. 1, pp. 11–17, 2017.

[2] V. Kumar, A. Asati, and A. Gupta, "Iris Localization Based on Integro-Differential Operator for Unconstrained Infrared Iris Images," in *2015 International Conference on Signal Processing, Computing and Control (2015 ISPCC)*, 2015, pp. 277–281.

[3] N. Ahmadi and G. Akbarizadeh, "Hybrid robust iris recognition approach using iris image pre-processing, two-dimensional gabor features and multi-layer perceptron neural network/PSO," *IET Biometrics*, vol. 7, no. 2, pp. 153–162, 2018.

[4] A. E. Omolara, A. Jantan, O. I. Abiodun, H. Arshad, and N. A. E. Mohamed, "Fingereye: Improvising security and optimizing ATM transaction time based on iris-scan authentication," *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, vol. 9, no. 3, pp. 1879–1886, 2019.

[5] M. Gopikrishnan and T. Santhanam, "Improved biometric recognition and identification of human iris patterns using neural networks," *Journal of Algorithms and Computational Technology*, vol. 6, no. 3, pp. 411–420, 2012.

[6] P. Viola and M. Jones, "Robust Real-time Face Detection," in *Proc. Eighth IEEE International Conference on Computer Vision*, 2001, vol. 20, p. 7695.

[7] J. Daugman, "How Iris Recognition Works," *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*, vol. 14, no. 1, pp. 21–30, 2004.

[8] J. Daugman, "New Methods in Iris Recognition," *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics-Part B: Cybernetics*, vol. 37, no. 5, pp. 1167–1175, 2007.

[9] L. Masek, "Recognition of Human Iris Patterns for Biometric Identification," The University of Western Australia, 2003.

[10] A. Seif, R. Zewail, M. Saeb, and N. Hamdy, "Iris Identification Based on Log Gabor Filtering," in *2003 46th Midwest Symposium on Circuits and Systems*, 2003, pp. 333–336.

[11] M. Hamiane and F. Saeed, "SVM Classification of MRI Brain Images for Computer- Assisted Diagnosis," *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, vol. 7, no. 5, pp. 2555–2564, 2017.

[12] M. Rezwanul, A. Ali, and A. Rahman, "Sentiment Analysis on Twitter Data using KNN and SVM," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 8, no. 6, pp. 19–25, 2017.

[13] H. Ali and M. J. E. Salami, "Iris Recognition System Using Support Vector Machines," in *Biometric Systems, Design and Applications*, no. January 2015, 2011, pp. 169–182.