



Implementasi Algoritma SVM dalam Pengembangan Sistem Presensi Berbasis Face Recognition

Zanuarestu Ramadhani¹⁾, Livia Safira²⁾, Anggit Dwi Hartanto³⁾, Hartatik⁴⁾

^{1,2,3,4}Universitas AMIKOM Yogyakarta, Ring Road Utara, Sleman 55283, Indonesia

Info Artikel

Kata Kunci:

Face Recognition

Numpy Array

Support Vector Machine (SVM)

Keywords:

Face Recognition

Numpy Array

Support Vector Machine (SVM)

ABSTRAK

Sistem presensi Universitas Amikom Yogyakarta memiliki potensi untuk dikembangkan. Dari sistem yang sudah ada kami menemukan sebuah ide untuk meng-implementasikan face recognition dalam sistem tersebut. Sistem presensi dengan menggunakan face recognition akan lebih mempermudah mahasiswa/i untuk melakukan presensi. Mengingat permasalahan yang ada seperti menggunakan QR Code yang masih susah dideteksi pada barisan-barisan tertentu. Maka, dalam penelitian ini menggunakan metode Support Vector Machine (SVM) sebagai metode untuk klasifikasi gambar yang sudah diconvert menjadi Numpy Array dengan meng-uji coba beberapa sampel foto mahasiswa/i Universitas Amikom Yogyakarta lalu mengidentifikasi satu persatu data baru untuk mendapatkan sebuah hasil yang berupa pengenalan sebuah wajah dengan tampilan berupa identitas pengenalan dari mahasiswa/i tersebut. Diakhir penelitian ini kami menemukan bahwa keakurasian face recognition dengan menggunakan metode SVM menghasilkan rata-rata 93,46% yang berarti bahwa sebuah image yang dapat diproses untuk melakukan sebuah presensi.

ABSTRACT

The attendance system of Yogyakarta Amikom University has the potential to be developed. From the existing system we found an idea to implement face recognition in the system. A presence system using face recognition will make it easier for students to make a presence. Given existing problems such as using QR Code which is still difficult to detect in certain sequences. So, in this study using the Support Vector Machine (SVM) method as a method for the classification of images that have been converted into Numpy Array by testing a number of sample photos of students of Yogyakarta Amikom University and then identifying one by one new data to get a result in the form of recognition of a face with the appearance of the student ID. At the end of this study we found that the accuracy of face recognition using the SVM method yields an average of 93.46% which means that an image can be processed to make a presence.

This is an open access article under the [CC BY](#) license.



Corresponding Author:

Zanuarestu Ramadhani

Email: zanuarestu.1519@students.amikom.ac.id

1. PENDAHULUAN

Pada Universitas umumnya kehadiran menjadi sebuah penilaian yang penting dalam perkuliahan. Umumnya setiap Universitas hanya memberikan presensi berupa tanda tangan dan Magnetic Card. Terutama pada Universitas Amikom Yogyakarta yang digunakan untuk presensi berupa Sistem Input Keyboard, Magnetic Card dan yang terbaru adalah menggunakan QR Code. Dengan sistem terbaru ini maka muncul masalah masalah baru terhadap presensi. Salah satu permasalahannya adalah QR Code hanya bisa di Scan pada barisan depan saja, sedangkan untuk yang lain, banyak masalah yang timbul seperti QR Code terlalu kecil, tidak jelas, dan blur. Hal ini mempersulit presensi bagi yang lain sehingga mahasiswa yang tidak dapat menggunakan QR Code akan kembali menggunakan magnetic card dan input manual menggunakan keyboard.

Berdasarkan permasalahan yang sudah dijelaskan diatas, penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki dengan memberikan sebuah solusi berupa sistem alternatif yang dapat mempermudah mahasiswa dan dosen untuk menunjang presensi yang lebih baik untuk kedepannya, yang menggunakan teknologi Face Recognition. Pemanfaatan teknologi Face Recognition ini dapat juga diterapkan di berbagai Universitas lainnya yang masih menggunakan sistem presensi yang terbilang masih berupa tanda tangan. Teknologi ini dapat meminimalisir waktu presensi sehingga ketika mahasiswa menggunakan teknologi Face Recognition tidak memakan waktu yang lama. Hanya dengan scan wajah maka di layar proyektor nama dari mahasiswa yang sudah melakukan presensi itu sudah tercatat telah melakukan presensi pada mata kuliah itu. Perkiraan waktu yang dibutuhkan untuk presensi menggunakan teknologi ini adalah sekitar 10-20 menit tergantung dari bagaimana smartphone tersebut menangkap sinyal dari server

Agar penelitian ini dapat dilakukan lebih mendalam, maka kami membatasi variabel dari permasalahan penelitian yang diangkat. Oleh sebab itu, citra masukan [1] berupa RGB yang akan menjadi titik point utama warna suatu gambar data yang akan diambil dengan wajah yang dideteksi [1] menghadap ke kamera atau yang berarti selfie dalam posisi gaya yang berbeda-beda tetapi tidak ada objek yang dapat menutupi wajah tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini berupa metode Support Vector Machine (SVM) yang berfungsi sebagai klasifikasi linier data dengan memisahkan data dari 2 kelas yang berbeda [2] agar mencari data yang tepat untuk menjadi suatu jawaban dari hasil uji yang sudah di proses sebelumnya.

Dari penelitian yang sudah di review sebelumnya mengenai pengenalan wajah menggunakan Learning Vector Quantization (LVQ) [3] mendapatkan hasil 88,2% dengan data uji sebanyak 35 citra wajah input, serta [12],[13],[14] menggunakan LVQ. Maka dari itu, pada penelitian kali ini kami menggunakan metode lainnya yaitu dengan menggunakan metode Support Vector Machine (SVM) dengan hasil yang diatas dari metode yang digunakan

2. METODE

1) Face Recognition

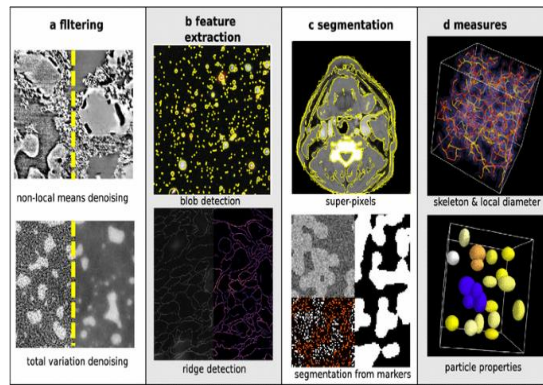
Face recognition adalah salah satu sistem sebuah wajah sebagai data utama untuk di identifikasi. Pengenalan wajah manusia adalah salah satu bidang penelitian penting dengan banyak aplikasi yang dapat menerapkannya[4],[5],[6]. Contohnya saja seperti face unlock pada smartphone sekarang. Menurut S. Heranurweni, [3] dengan penelitian pengenalan wajah yang dilakukan sebelumnya masih terdapat kelebihan dan kekurangan tertentu. [3] Seperti masih terdapat banyak error dan tidak dapat dikenali. Tetapi ada juga yang menggunakan pengenalan wajah sebagai alat untuk presensi yang dapat di lakukan di berbagai perusahaan yang sudah menunjang teknologi modern.

2) Dlib Face Detection

Dlib merupakan salah satu komponen yang terdapat pada pembelajaran mesin C++ [7],[15] yang mempelajari algoritma mesin seperti yang berbasis kernel. Cara kerja dlib sama dengan kernel yaitu mengklasifikasi, mengumpulkan, atau mengelompokkan suatu data dengan mendeteksi bagian bagian yang ada di wajah.

3) Python Image Library

Python Image Library merupakan sebuah wadah atau tempat untuk menampung gambar yang akan dimanipulasi [5] untuk selanjutnya akan diproses menggunakan Dlib Library [8].



4) Support Vector Machine

Support Vector Machine merupakan salah satu bagian dari machine learning yang berguna untuk mengklasifikasi berbagai data dengan mencari hyperplane terdekat[9],[10]. Hyperplane merupakan garis yang memisahkan antara kedua kelas dengan mengukur dari margin hyperplane tersebut dimasukkan pattern [3] yang mencari titik terdekat yang disebut juga dengan support vector.

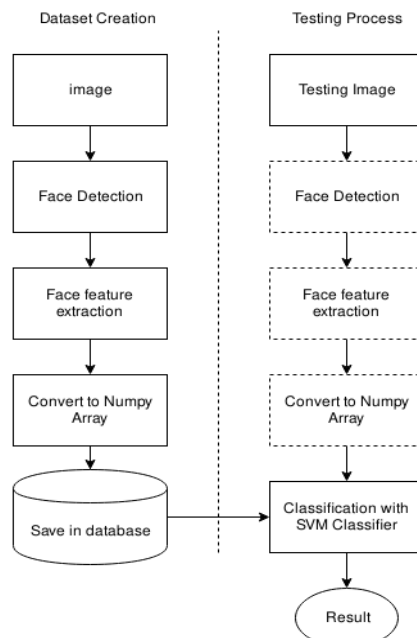
Rumus yang digunakan oleh SVM adalah sebagai berikut :

$$f(x) = \text{sign} \left(\sum_{i=1} y_i a_i K(x, x_i) + b \right) \quad (1)$$

5) Numpy Array

Numpy array adalah salah satu library yang digunakan untuk mengubah sebuah data menjadi sebuah array yang akan dirubah menjadi vektor ataupun matriks[7][11].

Implementasi Penggunaan SVM pada Face Recognition dilakukan dengan menggunakan 2 tahap, pada tahap pertama adalah creation data set lalu dilakukan matching image dengan dataset yang telah disimpan sebelumnya. Dataset wajah yang diambil dengan foto menggunakan kamera depan smartphone atau biasa disebut selfie dengan jarak yang diambil sekitar 20-30 cm dan ukuran pixel per foto adalah 340 x 400 (0,1 MP) dan 960 x 1280 pixel yang diperoleh dari berbagai foto yang menjadi dataset penelitian ini.



Gambar 1. Pembuatan dataset dan pengujian dataset

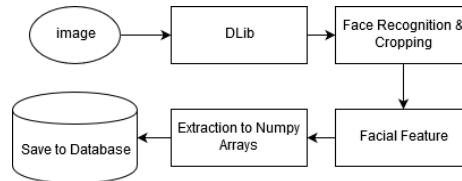
1) Tahapan Pengumpulan Image

Dataset yang digunakan pada tahapan uji ini adalah menggunakan foto yang berasal dari 15 orang yang memiliki 6 foto dengan background atau gaya yang berbeda. Dari dataset yang sudah didapatkan terdapat 90 dataset yang akan digunakan sebagai bahan uji untuk proses ini. Data yang sudah dikumpulkan sebelumnya, dimasukkan ke dalam sebuah folder baru dan dilabeli nama masing masing foto sebagai pengenalan untuk proses data uji. Folder yang sudah dikumpulkan di satukan didalam sebuah database baru.

2) Training Data dan Pembuatan Dataset

Pada tahap training data, semua gambar di dalam folder yang sudah dikumpulkan akan diproses untuk dijadikan sebuah dataset yang berupa numpy array.

Untuk mengubah sebuah gambar menjadi numpy array dibutuhkan proses seperti Gambar 2.



Gambar 2. Tahap pembuatan Dataset

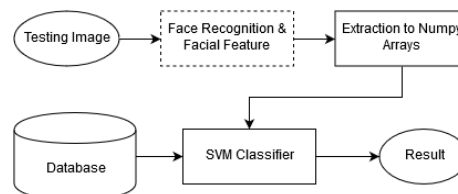
- Sebuah gambar akan dimasukkan ke dalam program python melalui PIL (Python Imaging Library).
- Setelah dimasukkan ke dalam PIL, lalu akan diproses dengan menggunakan dlib library memanfaatkan fitur face recognition yang akan merubah gambar menjadi 128 dimensi vektor array
- Vektor output dari dlib library akan diproses dan dikonversi menjadi numpy array yang akan disimpan di dalam suatu dataset tertentu. Hasil seperti Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Feature Extraction

3) Pengujian Dataset

Dalam pengujian dataset yang telah di training sebelumnya, diperlukan adanya gambar baru yang akan menjadi bahan uji untuk mencocokkan dengan dataset yang dihasilkan sebelumnya dengan mengubah gambar baru tersebut menjadi sebuah numpy array. Lalu gambar tersebut di klasifikasi menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM). Dari klasifikasi tersebut akan dicocokkan dengan mencari array yang paling dekat dengan dataset. Apabila tidak ketemu wajah yang cocok dengan data set sebelumnya yang sudah di training maka akan muncul notifikasi “wajah tidak ditemukan” tetapi apabila gambar tersebut cocok dengan dataset sebelumnya maka akan muncul notifikasi berupa Nama dan Nim dari gambar tersebut.

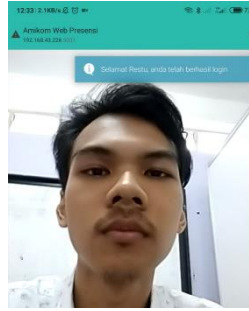


Gambar 4. Proses Pengujian Dataset

3. HASIL DAN DISKUSI

Dari pengujian dataset yang sudah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan perubahan dari gambar menjadi numpy array maka menghasilkan sebuah gambar yang dapat dideteksi untuk melakukan presensi. Gambar-gambar baru yang dijadikan sebagai bahan uji, harus melakukan perubahan menjadi sebuah

numpy array lalu menghitung data tersebut menggunakan SVM sebagai bahan untuk mengklasifikasi gambar tersebut. Apakah data uji baru ini dapat diidentifikasi atau tidak.



Gambar 5. Hasil Pengujian Dataset dalam Aplikasi

Hasil pengujian yang dilakukan pada contoh gambar diatas adalah dapat dikenali bahwa foto tersebut yang telah di scan mendekati dataset yang telah disimpan sebelumnya. Pada aplikasi tersebut, dapat mengidentifikasi gambar baru dengan hasil menunjukkan nama dan nim yang sama dan berhasil melakukan presensi.

Dengan dataset yang telah dikumpulkan dan sample yang telah dikumpulkan, lalu dilakukan sebuah testing untuk meneliti keakuratan face recognition dengan klasifikasi SVM yang telah diimplementasikan tersebut. Pengujian akan dilakukan dengan menggunakan dataset yang sebelumnya telah dibuat, yaitu sebanyak 15 orang dengan 6-10 foto per orang dengan menggunakan gaya dan background yang berbeda. Pengujian dataset akan dilakukan beberapa kali untuk mencari variabel keakuratan face recognition dengan menggunakan SVM.

Dari data gambar yang telah dikumpulkan, akan dilakukan proses training data dengan menggunakan proses yang telah dijelaskan di dalam metode penelitian. Dari yang telah diamati, training data untuk membuat dataset rata-rata memakan waktu 15-20 menit untuk 15 orang dengan 6-10 foto per orang. Training data dengan waktu 15-20 menit tersebut dilakukan dengan menggunakan personal computer berbentuk laptop dengan spesifikasi processor i5 generasi ke 8 dengan menggunakan ram 8GB dan menggunakan graphics card Nvidia MX150. Waktu tersebut relatif lama jika dibandingkan dengan menggunakan dedicated machine yang khusus digunakan untuk melakukan komputasi machine learning yang akan memakan waktu lebih cepat jika dibandingkan dengan menggunakan personal computer.

Dari dataset yang telah dihasilkan sebelumnya, dilakukan pengujian secara random dengan beberapa kali iterasi untuk menguji keakuratan dari hasil klasifikasi svm yang telah dilakukan. Hasil dari pengujian ditunjukkan di dalam tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Hasil testing akurasi data dengan klasifikasi SVM

Test	Hasil Akurasi (%)
1	96,15
2	94,87
3	97,43
4	93,58
5	85,89
6	89,74
7	94,87
8	97,43
9	89,74
10	91,02
11	95,05
12	96,50
13	90,80
14	92,48
15	96,34
Rata-rata	93,46

4. KESIMPULAN

Dengan tingkat akurasi dari data yang sudah di proses sebelumnya menggunakan Support Vector Machine didapatkan rata-rata tingkat pengujian adalah 93,46% yang berarti sebuah image yang diproses untuk melakukan presensi dapat dilakukan. Aplikasi dapat mengenali tingkat ke akurasian gambar dengan mengklasifikasikannya menggunakan SVM dengan mengubah gambar menjadi numpy array.

Untuk aplikasi lebih lanjut, dapat dilakukan riset lebih lanjut mengenai proses tahapan training data agar proses tersebut dapat dilakukan dengan efektif dan berjalan baik dikarenakan proses training data membutuhkan waktu yang tidak sedikit bahkan dengan data yang terbatas yang sudah di lakukan. Dan juga perlunya sumber data yang banyak untuk satu orang agar keakurasi program bisa lebih.

REFERENSI

- [1] I. S. W. M. Mohamad Aditya Rahman, "Research gate," *SISTEM PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN WEBCAM UNTUK ABSENSI DENGAN METODE TEMPLATE MATCHING*, p. 1, 2010.
- [2] A. B. W. D. H. Anto Satriyo Nugroho, "Kuliah Umum IlmuKomputer.Com," *Support Vector Machine –Teori dan Aplikasinya dalam Bioinformatika1–*, p. 2, 2003.
- [3] S. Heranurweni, "Prosiding SNST Fakultas Teknik UWH Semarang," *PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN LEARNING VECTOR QUANTIZATION (LVQ)*, p. 2, 2010.
- [4] Pramono dkk, "Pembangunan Aplikasi Presensi Magang Berbasis Mobile Menggunakan Face Recognition", Jurnal Informatika Atmajaya, 2020
- [5] Darmansah, "PERANCANGAN ABSENSI BERBASIS FACE RECOGNITION PADA DESA SOKARAJA LOR MENGGUNAKAN PLATFORM ANDROID", Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi, 2021
- [6] Ceme dkk, "APLIKASI PRESENSI KEHADIRAN GURU DI SMKN PAKISJAYA BERBASIS FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN OPENCV", Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi , 2023
- [7] D. E. King, "Journal of Machine Learning Research," *Dlib-ml: A Machine Learning Toolkit*, p. 1, 2009.
- [8] T. & K. J. M. Lindblad, *Image Processing using Pulse-Coupled Neural Networks*, Berlin, Heidelberg: Springer, 2013, p. 20.
- [9] Religia, "FEATURE EXTRACTIONUNTUK KLASIFIKASI PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN SUPPORT VECTOR MACHINEDAN K-NEAREST NEIGHBOR", Pelita Teknologi: Jurnal Ilmiah Informatika, Arsitektur dan Lingkungan, 2019
- [10] Bahri dkk, "PERBANDINGAN KINERJA SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM) DALAM MENGENALI WAJAH MENGGUNAKAN SURF DAN GLCM", Jurnal Nasional Teknik Elektro, 2019
- [11] Harris dkk, "Array programming with NumPy", *Nature*, vol 585, 2020
- [12] Nizar dkk, "MEMBANDINGAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION DAN LEARNING VECTOR QUANTIZATION DENGAN OPENCV PADA PENGENALAN WAJAH", Jurnal Riset Runpun Ilmu Teknik, 2022
- [13] Parahana, "Identifikasi Kualitas Kesegaran Susu Kambing Melalui Pengolahan Citra Digital Menggunakan Metode Learning Vector Quantization (LVQ)", *Sci-Tech Journal*, 2022
- [14] Rasyid dkk, "Digital Image Processing for Detecting Industrial Machine Work Failure with Quantization Vector Learning Method", Jurnal Pekomnas, 2019
- [15] Boyko et.al, "Performance Evaluation and Comparison of Software for Face Recognition, based on Dlib and OpenCV Library", *IEEE Second International Conference on Data Stream Mining & Processing*, 2018