

***Prototype Fingerprint & Facial Attendance System Berbasis Raspberry Pi
Dengan Metode Support Vector Machine***

Maulana Malik Akbar, Desmira, Endi Permata
**Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Fakultas Keguruan dan Ilmu
Pendidikan**

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
maulanam.akbar01@gmail.com, desmira@untirta.ac.id, endipermata@untirta.ac.id

ABSTRACT

Biometrics is a part of the field of technology that approaches recognition systems designed to be able to recognize and identify characteristic parts of the human body. Parts of the body in humans that are used such as faces and fingerprints are used as patterns to carry out needs in the identification process, then these body parts are used as objects for means of identifying presence. Raspberry Pi is used as a tool that processes the integrity of biometric objects that are used with the help of a webcam and fingerprint sensor to recognize someone's face and fingerprints. Then a Raspberry Pi-based Face Attendance System Prototype was designed using the Support Vector Machine method. The Support Vector Machine method based on supervised learning is used to solve classification and regression problems. By using the Support Vector Machine algorithm in MATLAB to process facial images, it is known that the accuracy value obtained by testing 25 students with facial images obtained 375 images divided from one student consisting of 15 images. 250 images of training data were tested with a result of 65.20% and 125 images of test data with a result of 66.40%.

Keywords: Biometric, Attendance system, Raspberry Pi, Matlab, Support Vector Machine

ABSTRAK

Biometrik merupakan salah satu bagian pada bidang teknologi yang melakukan pendekatan mengenai sistem pengenalan yang dirancang untuk dapat mengenal dan mengidentifikasi bagian karakteristik tubuh pada manusia. Bagian tubuh pada manusia yang digunakan seperti wajah dan sidik jari dijadikan pola untuk melakukan kebutuhan dalam proses identifikasi, maka bagian tubuh tersebut dijadikan objek terhadap sarana untuk melakukan identifikasi kehadiran. *Raspberry Pi* digunakan sebagai alat yang memproses integritas terhadap objek biometrik yang digunakan dengan bantuan *webcam* dan sensor sidik jari terhadap mengenali wajah dan sidik jari dari seseorang. Maka dirancanglah *Prototype Face Attendance System* berbasis *Raspberry Pi* dengan metode *Support Vector Machine*. Metode *Support Vector Machine* berbasis *supervised learning* digunakan memecah masalah klasifikasi dan regresi. Dengan digunakan algoritma *Support Vector Machine* pada MATLAB untuk mengolah gambar wajah sehingga diketahui nilai akurasi yang didapat dengan melakukan pengujian terhadap 25 mahasiswa dengan gambar wajah yang didapat 375 gambar yang terbagi dari satu mahasiswa terdiri dari 15 gambar. Dilakukan pengujian data latih sebanyak 250 gambar dengan hasil 65,20% dan data uji sebanyak 125 gambar dengan hasil 66,40%

Kata kunci: Biometrik, Sistem absensi, *Raspberry Pi*, Matlab, *Support Vector Machine*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini berkembang dengan pesat tidak dapat terelakan bahwa kita sebagai masyarakat perlu terus *up-to-date* dalam mempelajari, menggunakan dan menerapkannya pada kehidupan sehari-hari. Sehingga kita tidak tertinggal dengan lajunya perkembangan zaman, khususnya dalam bidang teknologi. Kini dapat dilihat dalam pemanfaatan teknologi pada kehidupan sehari-hari, penggunaan jaringan komputer sebagai salah satunya hasil kemajuan teknologi yang kini menjadi kebutuhan dalam menunjang pekerjaan kita sehari-hari sehingga memberikan dampak yang dapat dirasakan dalam pemanfaatannya. Sehingga dampak dari pemanfaatan teknologi jaringan komputer ini memungkinkan penggunaanya yang lebih efektif dalam produksi, distribusi serta konsumsi pada bidang jasa dan barang dan juga menjadi jawaban pada tantangan hambatan jarak dan waktu bukan faktor yang sangat penting, karena dapat teratasi dengan solusi teknologi. Hal ini memudahkan bagi manusia dalam meningkatkan produktivitas dan efektivitas serta efisiensi waktu (Doni & Lubis, 2019).

Perkembangan teknologi banyak memberikan dampak positif bagi manusia, namun perlu juga memperhatikan dampak negatif dari teknologi itu sendiri. Khususnya dalam sistem keamanan. Sistem keamanan pada sebuah sistem komputer merupakan suatu langkah pencegahan terhadap pencurian atau akses data yang dilakukan orang lain yang tidak bertanggung jawab. Keamanan pada sistem komputer yang ada tidak hanya berdampak pada keamanan data saja, namun dalam hal ini dapat berpengaruh terhadap beberapa faktor lainnya. Khususnya pada autentifikasi.

Autentifikasi pada keamanan menjadi penting dalam melindungi data. Autentifikasi sendiri ialah proses yang memverifikasi suatu user atau komputer yang mencoba untuk mengakses suatu informasi yang ada pada sistem komputer merupakan user atau komputer yang dapat akses sah atau tidak. User atau komputer yang sah mendapatkan akses dapat masuk pada sistem komputer dan mengakses seluruh data yang ada didalamnya jika sudah di autentifikasi oleh komputer (Arief, 2010).

Sistem biometrik merupakan teknologi yang berfungsi untuk mengenali seseorang melalui karakteristiknya, seperti sidik jari, wajah, mata atau bagian tubuh lainnya. Sistem biometrika akan memproses pengenalan secara otomatis pada seseorang berdasarkan ciri dari biometrikanya dengan mencocokkan ciri tersebut yang sudah tersimpan pada basis data. Sebagai sistem otentikasi, biometrika mampu memutuskan hasil pengenalan itu sah atau tidak sah sehingga data dalam perlindungan yang aman. Pada sistem biometrika terdapat beberapa jenis sistem keamanan yang ada dan mulai berkembang hingga kini, hal tersebut antara lain sistem keamanan berbasis *face recognition*, *retina scanner*, *hand recognition*, *fingerprint* dan *deoxyribonucleic acid (DNA) scanning*. *Face recognition (scanning wajah)* merupakan salah satu bagian dari keamanan berbasis biometrik yang *real time*, banyak ditemukan kegunaannya ketika membuka gadget, pencarian pelaku kejahatan hingga absensi disekolah dan perbankan. Namun ada beberapa

permasalahan potensial yang dapat terjadi, karena pengenalan wajah melibatkan banyak variabel, seperti citra sumber, citra hasil pengolahan citra dan citra hasil ekstraksi. Hal tersebut dapat menjadi permasalahan karena gambar yang ditangkap oleh kamera berpengaruh pada hasil akurasi gambar yang akan dihasilkan, permasalahan lainnya dapat terjadi apabila pengambilan gambar pada objek kurang jelas karena sudut yang kurang optimal dan objek yang bergerak dan tidak siap ketika pengambilan gambar dapat menyebabkan tingkat keakuratan menurun (Suprianto, Hasanah, & Santosa, 2013).

Berkembangnya teknologi yang serba canggih di peradaban kian maju menghasilkan berbagai inovasi pada aspek kehidupan manusia, terutama pada bidang pendidikan. Untuk dapat sejalan dengan perkembangan jaman, perlu adanya upaya melakukan pembaharuan teknologi. Bidang pendidikan juga mengikuti perubahan jaman dalam proses penggunaan di bidang teknologi. Proses pembelajaran konvensional dengan papan tulis serta kapur ataupun spidol, kini menggunakan macam media berbentuk digital. Kelebihan tersebut dapat mengerjakan dengan cepat dan mudah. Hal lainnya dalam bidang pendidikan, tak terelakkan adanya prosesi kehadiran peserta didik. Dalam prosesnya kehadiran menjadi salah satu proses kegiatan ajar mengajar. Kehadiran pada kelas tertuju pada proses absensi yang dilakukan dalam kelas, sehingga berfokus pada sistem absensi.

Sistem absensi merupakan bagian yang penting dalam sebuah kegiatan pembelajaran sebagai pencatat kehadiran mahasiswa, khususnya Prodi Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, dalam proses pembelajaran kehadiran mahasiswa menentukan berhak atau tidaknya untuk mengikuti Ulangan Akhir Semester (UAS) dengan presentasi kehadiran 80% dengan banyak pertemuan perkuliahan satu semester sebanyak 16 pertemuan. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa (UNTIRTA) terkhusus di Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Elektro sistem rekapitulasi dalam data kehadiran mahasiswa masih menggunakan kertas sebagai metode absensinya, metode ini dirasa banyak kekurangan seperti. Penggunaan kertas yang dapat berserakan, kertas yang dapat rusak karena air, kotor, mudah robek dan tipis yang dilakukan oleh mahasiswa (Santoso, 2016).

Teknologi biometrik bekerja dengan menggunakan ciri khas pada tubuh manusia sebagai perbedaan antara sesama manusia lainnya, seperti wajah *face detection*, suara *voice detection*, sidik jari *fingerprint*. Hal tersebut sudah banyak dimanfaatkan serta dikembangkan dibidang pendidikan dalam berbagai penggunaan khususnya absensi dan keamanan. Sehingga pada penelitian ini penulis menggunakan sidik jari dan wajah sebagai teknologi *fingerprint & facial* yang akan diimplementasikan pada sistem absensi mahasiswa khususnya di Pendidikan Vokasional Teknik Elektro. Alasan yang melatarbelakangi penulis dalam menentukan bagian tubuh sebagai sistem pengenalan sidik jari dan wajah sebagai objek yang akan dipergunakan pada sistem, karena wajah sebagai objek yang akan diidentifikasi sistem karena wajah merupakan bagian tubuh yang dimiliki setiap manusia yang sulit untuk dimanipulasi atau diduplikasi begitu pun dengan sidik jari yang merupakan salah satu bagian dari tubuh manusia yang tidak dapat dimanipulasi. Sehingga ini

menjadi langkah keamanan ganda yang ada pada perancangan sistem kehadiran. Dalam melakukan penelitian ini terdapat penggunaan sistem yang dapat mengenali dan mengidentifikasi sidik jari dan wajah manusia yang sebelumnya sudah dilakukan pengambilan sampel data dari masing-masing manusia yang memiliki hak akses yang sudah lebih dulu tersimpan dalam *database*.

Dari latar belakang yang sudah penulis susun maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan masalah yang ada pada latar belakang tersebut. Dan membuat *prototype* sistem absensi yang menggunakan sidik jari dan wajah sebagai data utama untuk menyatakan validitas kehadiran mahasiswa khususnya di Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Elektro Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Maka disusunlah skripsi yang berjudul *Prototype Fingerprint Attendance System Berbasis Raspberry Pi Menggunakan Metode Support Vector Machine (SVM)*.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini Raspberry Pi menjadi komponen utama dari sebuah alat sistem presensi yang akan dibuat. Sistem absensi dibangun untuk mempermudah pekerjaan dalam rekapitulasi data presensi mahasiswa, hal ini juga mengurangi aspek penggunaan kertas yang tidak efektif, menghilangkan kecurangan dalam tindakan presensi mahasiswa.

Penelitian ini melakukan proses perangkaian alat yang bersifat perangkat keras dan perancangan perangkat lunak dalam menunjang proses bekerjanya alat ini, sehingga perlu adanya konsep dan rencana penelitian yang diidentifikasi sebagai acuan dalam penelitian ini yang akan berjalan.



Gambar 1. Flowchart Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

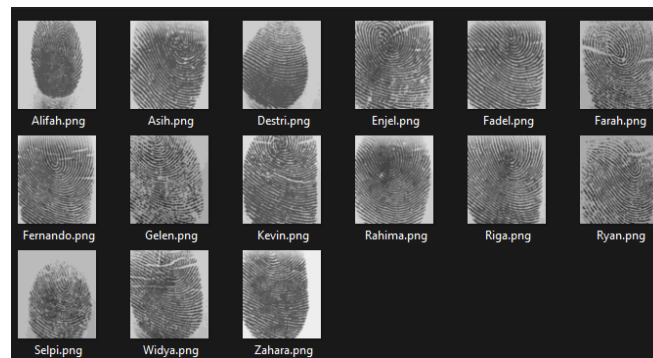
Pada penelitian ini dilakukan percobaan sistem absensi terhadap 25 mahasiswa. Pada percobaan sistem absensi yang dilakukan peserta uji coba perlu mendaftarkan nama, NIM, pengambilan wajah serta sidik jari yang akan didaftarkan kemudian data tersebut tersimpan pada *file manager* Raspberry Pi. *File* wajah dan sidik jari yang telah dilakukan *training* pada proses pendaftaran akan tersimpan sebagai gambar digital. Gambar wajah yang tersimpan pada Raspberry Pi sebanyak 15 gambar dari masing-masing mahasiswa



Gambar 2. Sampel foto wajah mahasiswa

Sumber: Dokumentasi pribadi

Lalu kemudian terdapat juga gambar digital sidik jari yang tersimpan pada Raspberry Pi dari sampel mahasiswa, terdapat 1 gambar sidik jari.



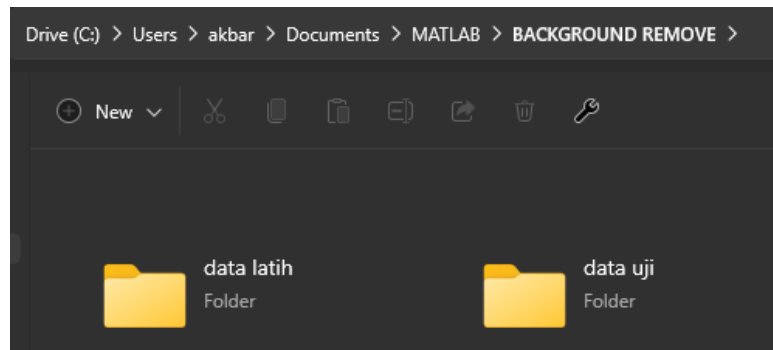
Gambar 3. Sampel foto sidik jari mahasiswa

Sumber: Dokumentasi pribadi

Dari data sampel wajah dan sidik jari yang tersimpan pada Raspberry Pi. Pada penelitian ini dilakukan pengolahan citra gambar wajah untuk menentukan nilai akurasi sebagai bahan pengolahan data dalam penelitian ini. Pemilihan gambar wajah karena memiliki data yang lebih dan dapat dipergunakan dalam proses pengolahan data.

Pada prosesnya data gambar yang ada pada Raspberry Pi dilakukan pemindahan dari Raspberry Pi ke laptop yang sudah terinstal *software* MATLAB. Proses pemindahan data dilakukan dengan menggunakan *flashdisk* yang dihubungkan pada Raspberry Pi, lalu kemudian pada Raspberry Pi membukan *directory* penyimpanan gambar wajah pada kemudian pilih folder tersebut dan lakukan *copy & paste* pada penyimpanan *flash disk*. Kemudian *file* yang telah selesai *copy & paste* di lakukan hal serupa pada laptop. Kemudian lakukan integrasi data citra digital terhadap *software* MATLAB kemudian lakukan pembuatan *directory* folder pada *directory path* MATLAB. Selanjutnya lakukan pembedaan gambar wajah yang

ada dengan pembagian gambar data latih terdiri dari 10 gambar dari tiap mahasiswa dengan jumlah 250 dan 5 gambar untuk data uji berjumlah 125. Pembagian gambar yang ada terakumulasi keseluruhan dari 25 sampel mahasiswa dengan gambar tiap mahasiswa berjumlah 15 gambar, maka total keseluruhan gambar 375.



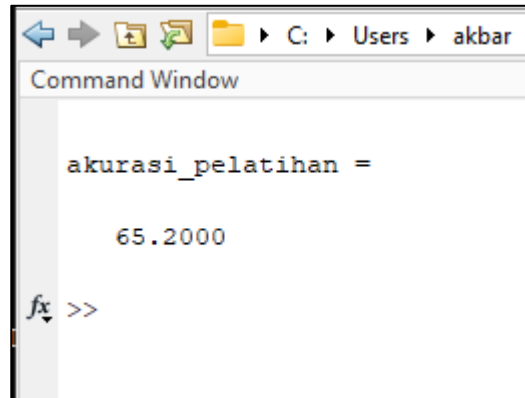
Gambar 4. Directory path folder data latih & data uji

Sumber: Dokumentasi pribadi

Proses pengujian dilakukan uji gambar pada data latih dengan melakukan pembagian gambar pada data latih dengan berjumlah 10 gambar dari 25 sampel mahasiswa dengan jumlah 250 gambar dan data uji dengan gambar yang digunakan sebanyak 5 gambar dari 25 mahasiswa dengan total keseluruhan 125 gambar total dengan gambar yang digunakan berekstensi .png pembacaan citra wajah RGB dilakukan konversi menjadi citra *grayscale* dan setelah itu dilakukan ekstraksi ciri tekstur citra menggunakan *feature Gray Level Coocurance Matrix* (GLCM) untuk analisis tekstur pada citra dengan parameter *correlation & energy*. Setelah itu melakukan pembacaan kelas keluaran dari hasil pelatihan terhadap model SVM yang digunakan sedangkan pada data uji dilakukan pemanggilan variable model pelatihan data latih. Hasil nilai akurasi dan eror yang ada dapat diidentifikasi menggunakan *Confusion Matrix*.

1. Pengujian Data Latih Pada MATLAB

Pengujian data latih yang dilakukan pengolahan terhadap citra data latih dengan jumlah 250 maka didapatkan hasil akurasi 65,20% dan nilai eror 34,80%. Maka apabila perhitungan nilai akurasi dan nilai eror diidentifikasi dengan *confusion matrix* sebagai berikut:



Gambar 5. Hasil akurasi data latih

Sumber: Dokumentasi pribadi

Tabel 1. Hasil Pengujian Data Latih

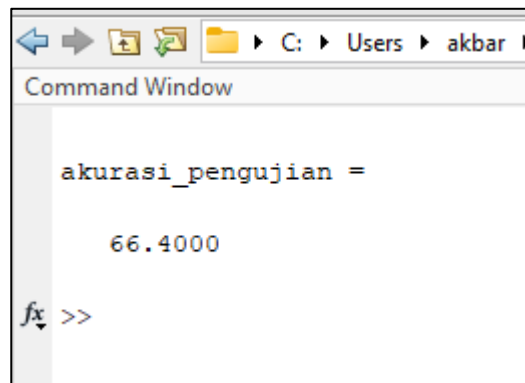
Data Latih	Klasifikasi	
	Jumlah_benar	Jumlah_salah
250	163	87

Berikut perhitungan nilai akurasi dan nilai eror data latih:

$$\begin{aligned}
 Accuracy \% &= \frac{TP + TN}{TP + FP + TN + FN} \times 1000 \\
 &= \frac{163 + 0}{163 + 87 + 0} \times 100\% \\
 &= \frac{163}{250} \times 100\% \\
 &= 0.652 \times 100\% \\
 &= 65,20\% \\
 Error \% &= 100\% - Accuracy \% \\
 &= 100\% - 65,20\% \\
 &= 34,80\%
 \end{aligned}$$

2. Pengujian Data Uji Pada MATLAB

Pengujian data latih yang dilakukan pengolahan terhadap citra data latih dengan jumlah 250 maka didapatkan hasil akurasi 65,20% dan nilai eror 34,80%. Maka apabila perhitungan nilai akurasi dan nilai eror diidentifikasi dengan *confusion matrix* sebagai berikut:



Gambar 6. Hasil akurasi data uji
 Sumber: Dokumentasi pribadi

Tabel 2. Hasil Pengujian Data Latih

Data Latih	Klasifikasi	
	Jumlah_benar	Jumlah_salah
125	83	42

Berikut perhitungan nilai akurasi dan nilai eror data latih:

$$\begin{aligned}
 Accuracy \% &= \frac{TP + TN}{TP + FP + TN + FN} \times 1000 \\
 &= \frac{83 + 0}{83 + 42 + 0} \times 100\% \\
 &= \frac{83}{125} \times 100\% \\
 &= 0.664 \times 100\% \\
 &= 33,60\% \\
 Error \% &= 100\% - Accuracy \% \\
 &= 100\% - 66,40\% \\
 &= 33,60\%
 \end{aligned}$$

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pada hasil perancangan sistem absensi pada *hardware* serta *software* dapat bekerja dengan optimal dan tidak terdapat kendala, sehingga penelitian ini dapat terlaksana.
2. Dalam percobaan uji sistem absensi dilakukan terhadap mahasiswa sebanyak 25 orang kemudian data wajah yang tersimpan dari tiap mahasiswa terdapat 15 gambar wajah dan 1 gambar sidik jari dengan keseluruhan gambar wajah tersimpan total 375 sedangkan sidik jari total 25 gambar. Kemudian data wajah digunakan untuk pengolahan data citra pada *software* MATLAB menggunakan algoritma *Support Vector Machine*.

3. Pengolahan data gambar wajah dilakukan pada MATLAB dengan data dari wajah tiap mahasiswa 15 gambar. 10 gambar digunakan untuk data latih sedangkan 5 gambar digunakan untuk data uji. Hasil dari pengolahan MATLAB mendapatkan nilai akurasi data latih sebesar 65,20% dengan nilai eror sebesar 34,80% dan data uji mendapatkan hasil 66,40% dengan nilai eror 33,60%.

Saran

Pada penelitian yang dilakukan ini masih memiliki kekurangan, diantaranya pada hasil gambar wajah yang tertangkap karena menggunakan kamera *webcam* yang tidak memiliki auto fokus dan resolusi yang dihasilkan kecil, sehingga menurunkan kualitas pada gambar dan berpengaruh pada proses hasil dari pengolahan data gambar pada MATLAB.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, M. R. (2010). AUTENTIFIKASI, KENDALI AKSES, AUDIT SISTEM KEAMANAN JARINGAN KOMPUTER. *JURNAL DASI*, 73-76.
- Doni, F., & Lubis, S. (2019). Pengaruh Sistem Komputerisasi Terhadap Efektifitas Kerja Pegawai di Kantor Pelayanan Pajak Pratam Medan Kota. *Jurnal Publik Reform UNDHAR MEDAN*, 23-30.
- Santoso, P. B. (2016). Aplikasi Absensi Mahasiswa Berbasis Fingerprint Menggunakan PHP. *ISU TEKNOLOGI STT MANDALA*, 49-63.
- Suprianto, D., Hasanah, R. N., & Santosa, P. B. (2013). Sistem Pengenalan Wajah Secara Real-Time dengan Adaboost, Eigenface PCA & MySQL. *Jurnal EECCIS*, 179-184.