

## **SISTEM INFORMASI PRESENSI WAJAH DENGAN METODE HIDDEN MARKOV MODEL (HMM)**

**ANDI HUTAMI ENDANG<sup>1</sup>, ANDI JAMIATI PARAMITA<sup>2</sup>, JASMIN HAMID<sup>3</sup>**

1,2,3) Sistem Informasi, Institut Teknologi dan Bisnis Kalla  
Jl. Urip Sumoharjo, Office Bulding Lt 5 & 6 Nipah Mall, Makassar, 90231  
E-mail : hutamiendang@kallabs.ac.id<sup>1</sup>, Paramita@kallabs.ac.id<sup>2</sup>,  
Jasmin@Kallabs.ac.id<sup>3</sup>

### **ABSTRAK**

Sistem presensi dengan penggunaan cara yang masih konvensional salah satunya penggunaan kertas, hal ini termasuk tidak efisien dalam proses belajar mengajar. Penelitian ini dilakukan dengan tahapan penelitian awal adalah observasi lapangan, selanjutnya melakukan pengumpulan data dan terakhir mengimplementasikan sistem presensi pengenalan wajah berbasis metode Hidden Markov Model (HMM). Dari hasil penelitian yang dilaksanakan maka diperoleh kesimpulan bahwa pencahayaan, posisi wajah dan pose saat akan melakukan presensi menjadi faktor untuk berhasilnya sistem presensi. Wajah akan dikenali berdasarkan data yang telah ditraining kemudian disimpan pada database apabila cahaya, posisi wajah dan pose dengan keadaan benar. Faktor berikutnya adalah jarak wajah dengan device juga menentukan berhasilnya presensi dilakukan. Hasil dari penelitian presensi wajah diperoleh 70,7% akurasi dalam mengenali wajah saat melakukan presensi secara real time.

**Kata kunci- Presensi, HMM, Realtime**

### **I. PENDAHULUAN**

Kehadiran mahasiswa dalam proses perkuliahan merupakan hal penting saat perkuliahan terlaksana. Sistem presensi dengan penggunaan cara yang masih konvensional salah satunya penggunaan kertas, hal ini termasuk tidak efisien dalam proses belajar mengajar. Presensi dilakukan dengan cara manual dinilai kurang efektif karena membuka kesempatan mahasiswa melakukan kecurangan. Bentuk kecurangan yang biasa dijumpai seperti mahasiswa yang tidak datang akan meminta bantuan ke teman kelasnya untuk mengisi presensi. Kecurangan berikutnya seperti mahasiswa hanya datang disaat dosen melakukan presensi kemudian keluar kelas lagi.

Pada masa perkembangan teknologi saat ini, memungkinkan untuk membangun seperangkat sistem presensi yang menerapkan teknologi terkini

dengan metode-metode terbaru untuk mengembangkan skema yang lebih praktis, efisien, cepat dan pastinya juga memperhatikan keamanan sistem tersebut untuk menghindari resiko yang dapat mengganggu kegiatan pada suatu Institusi. Terlebih lagi jika proses pencatatan presensi yang memanfaatkan algoritma pengenalan wajah yang berdasarkan pada data-data setiap orang yang sebelumnya diproses kemudian tersimpan pada media penyimpanan. (Meidiana Adinda Prasanty dan Fitri Utaminigrum, 2020).

Penelitian yang dilakukan (Moh. Wahyu Septyanto, 2019) dengan memanfaatkan algoritma haar cascade classifier yang dikembangkan pada sistem pengenalan wajah disimpulkan bahwa sistem ini berhasil mengurangi kemungkinan kecurangan yang dilakukan oleh pegawai. Prinsip *Haar-like features* yaitu mengenali citra dengan mengacu pada nilai sederhana pada fitur tetapi yang bukan termasuk nilai piksel pada gambar objek yang digunakan. Algoritma ini mempunyai keuntungan seperti komputasi sangat cepat, akan tetapi hanya berdasarkan pada banyaknya piksel dalam persegi tidak pada setiap nilai piksel. *Haar cascade classifier* mengenali citra wajah walaupun dengan jarak wajah antara kamera relatif jauh, hal ini yang menyebabkan nilai-nilai fitur citra wajah masih bisa dikenali. Penelitian tersebut memperoleh hasil akurasi yang baik dalam proses pengenalan wajah. Sebanyak 13 (tiga belas) karyawan *Starcross Store* digunakan untuk melakukan pengujian, setiap karyawan akan melakukan presensi sebanyak 30 kali. Sistem ini memperoleh hasil dengan nilai keberhasilan sebesar 87% dan kegagalan sebesar 13% dari percobaan sebanyak 390 kali.

Penelitian yang dilakukan (Rastri Prathivi, 2020) dengan menerapkan algoritma *haar cascade classifier* pada sistem presensi kelas menggunakan pengenalan wajah berhasil mengembangkan sistem yang memudahkan dalam pemantauan presensi siswa pada kelas tertentu secara efisien, akurat, dan mampu melakukan efisiensi waktu dan tenaga. Hasil pengenalan wajah memanfaatkan algoritma *haar cascade classifier* adalah senilai 75%. Sistem ini terbukti bisa berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan pada proses mendeteksi serta mengenali objek secara cepat.

Penelitian yang dilakukan (Meidiana Adinda Prasanty, 2020) dengan

menerapkan algoritma *Local Binary Pattern* yang diimplementasikan pada sistem presensi mahasiswa berbasis pengenalan wajah. Sistem tersebut memperoleh rata-rata akurasi dari seluruh percobaan dalam mendeteksi wajah berbasis algoritma *Haar Cascade Classifier* sebesar 88.88%. Pengenalan wajah pada algoritma *Local Binary Pattern* dan *K-Nearest Neighbor* untuk nilai  $k = 3$  yaitu 78.125%, untuk nilai  $k = 5$  yaitu 74.375%, dan untuk nilai  $k = 7$  yaitu 68.125% sehingga akurasi terbaik dapat diperoleh dengan menggunakan nilai  $k = 3$ . Waktu komputasi rata-rata dari seluruh pengujian dalam pendeteksian wajah sebesar 26.2 ms sedangkan untuk pengenalan wajah sebesar 371.675 ms.

Selain itu, proses rekapitulasi presensi konvensional membutuhkan waktu yang lama. Sistem presensi yang memanfaatkan teknologi dimungkinkan diimplementasikan dalam membantu proses presensi yang jauh dari kecurangan dan rekapitulasi yang lebih efektif. Perhitungan presentasi presensi mahasiswa akan langsung dapat diketahui dari hasil rekapitulasi yang dilakukan oleh sistem. Penilaian presensi dari setiap mahasiswa akan lebih mudah.

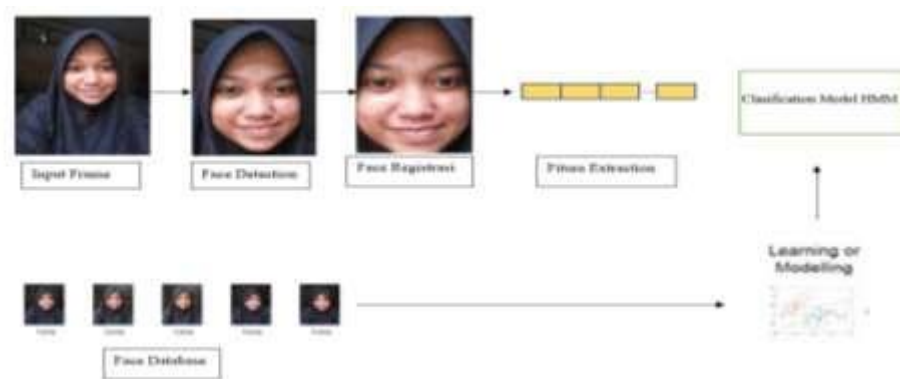
Dengan melihat permasalahan tersebut, maka peneliti mengembangkan sebuah aplikasi presensi wajah untuk mengelolah data presensi dengan mudah, perekapan kehadiran dengan efektif dan kecurangan mahasiswa untuk presensi tidak dapat dilakukan lagi. Proses presensi dapat dilakukan pada saat dosen yang bersangkutan membuka kelas matakuliah yang diajarkan. Mahasiswa memiliki kesempatan untuk melakukan presensi hari itu.

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

#### a. Observasi Lapangan

Tahap ini dilakukan untuk melihat tingkat kecurangan dalam melakukan presensi didalam kelas disaat mata kuliah sedang berlangsung. Dengan melakukan observasi yang terdiri dari wawancara dosen dengan permasalahan yang terjadi pada saat perkuliahan dilaksanakan, dapat memudahkan penulis dalam menentukan tahapan-tahapan dalam penelitian. Penelitian ini terbagi menjadi beberapa tahapan, yaitu seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut ini.



Gambar 1. Tahapan Deteksi Wajah

### b. Pengumpulan Data

Tahap proses pengumpulan data adalah dengan cara mengumpulkan citra wajah mahasiswa secara acak. Sebanyak 40 citra yang diperoleh di Institut Teknologi dan Bisnis Kalla. Setiap mahasiswa memiliki 5 citra yang berbeda yang tersimpan dalam file database dengan penamaan database disesuaikan Nomor Induk Mahasiswa (NIM) setiap mahasiswa untuk memudahkan pengenalan inputan citra secara *real time*. Berikut contoh citra yang digunakan dalam aplikasi.



Gambar 2. Sampel Citra pada Database

### c. Klasifikasi Citra

Pada bagian ini, tahap preprosesing merupakan langkah awal dalam pengenalan citra wajah. Preprosesing yang dilakukan pada penelitian ini yaitu *grayscale* untuk mendapatkan citra abu-abu. Tahap selanjutnya proses citra akan dilakukan dengan algoritma *Hidden Markov Model (HMM)* yang dikembangkan. Tahap perancangan aplikasi dari identifikasi masalah selanjutnya akan dilihat kondisi dimana proses identifikasi tercapai selanjutnya dilakukan klasifikasi masalah terhadap sistem yang dibangun, model algoritma yang diimplementasikan pada tahap klasifikasi pada penelitian ini yaitu *haar Cascade classifier*. *Cascade classifier* merupakan sebuah algoritma yang menggabungkan *classifier* dengan kompleks dalam sebuah struktur yang dapat menambah kecepatan pendeteksian citra dengan cara memfokuskan daerah citra yang diperkirakan memiliki peluang

saja. *Classifier* adalah sebuah 'detektor' gambar yang akan dideteksi berasal dari media penyimpanan lokal atau langsung dari kamera. Pada saat citra (wajah), detektor akan menjalankan tugasnya diatas gambar atau kamera secara *real-time*, proses ini berdasarkan pada data latih (*pre-processing*) yang tersimpan pada file.

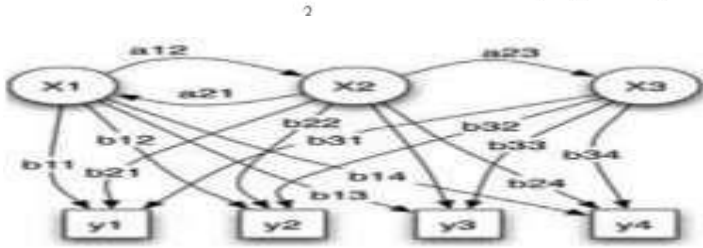
**d. Landasan Teori**

**1. Hidden Markov Model**

HMM adalah suatu model statistik yang menekankan sebuah sistem akan dimodelkan sebagai markov dapat memproses dengan keadaan yang terobservasi. Hidden Markov Model sering juga digambarkan sebuah jaringan *Bayesian* yang sederhana dan memiliki sifat yang dinamis (*simplest dynamic Bayesian Network*). Berdasarkan hal tersebut, tahapan yang dilakukan oleh HMM menghasilkan informasi tentang tahapan dari kondisi. Maka dari itu perlu ditekankan, sifat hidden 'tersembunyi' mengarah kepada parameter-parameter dari model tersebut. Bahkan apabila parameter suatu model yang telah diketahui, maka tetap model tersebut tersembunyi.

HMM merupakan variasi dari finite state machine yang mempunyai kondisi tersembunyi  $Q$ , suatu nilai output  $O$  (observasi), dimana kondisi awal  $\pi$ . Kondisi sekarang yang tidak terobservasi. Tetapi, setiap keadaan memberikan keluaran kemungkinan  $B$ . biasanya,  $Q$  dan  $O$  dimengerti, menjadi HMM disebut triple  $(A, B, \pi)$ .

1. Himpunan keadaan yang diamati:  $O = O_1, O_2, \dots, O_N$ .
2. Himpunan keadaan tersembunyi:  $Q = q_1, q_2, \dots, q_N$
3. Probabilitas transisi:  $A = a_{01}, a_{02}, \dots, a_{n1} \dots a_{nm}$ ;  $a_{ij}$  adalah probabilitas untuk berpindah dari keadan  $i$  ke keadan  $j$ .
4. Probabilitas emisi atau observation likelihood:  $B = b_i(O_t)$ , merupakan probabilitas



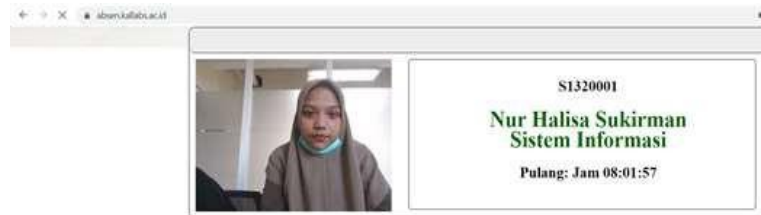
Gambar 3. Representasi Parameter HMM

Penjelasan gambar 3: • x = kondisi • y = observasi yang mungkin • a = kemungkinan keadaan transisi • b = kemungkinan keluaran.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. Tampilan Sistem

Berikut ini adalah tampilan aplikasi presensi wajah:










Gambar 4. Antarmuka Sistem

Pada gambar 4, adalah antarmuka dari sistem presensi yang diteliti. Pada tampilan sistem yang ditampilkan pada saat melakukan presensi secara *real time* yaitu wajah salah seorang mahasiswa dengan nama, nim dan waktu saat melakukan presensi langsung terlihat.

#### b. Hasil

Berdasarkan dari penelitian yang diimplementasikan pada sistem, maka diperoleh hasil yang ditunjukkan pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Penelitian

Foto	Keputusan
	Dikenali
	Tidak Dikenali
	Tidak Dikenali
	Dikenali
	Tidak Dikenali
	Dikenali
	Dikenali

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pada penelitian yang dilakukan maka disimpulkan bahwa pencahayaan, posisi wajah dan pose saat akan melakukan presensi menjadi faktor berhasilnya sistem presensi. Wajah akan dikenali sesuai dengan data yang tersimpan pada database apabila cahaya, posisi wajah dan pose dengan keadaan benar. Faktor berikutnya adalah jarak wajah dengan *device* saat akan melakukan presensi juga menentukan berhasilnya presensi dilakukan. Hasil dari penelitian presensi wajah diperoleh 70,7% akurasi dalam mengenali wajah saat melakukan presensi secara *real time*. Saran untuk penelitian selanjutnya dari peneliti adalah dengan metode baru dan menambahkan fitur baru pada sistem.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- Ananda Pramono, Patricia Ardanari, Martinus Salim, "Pembangunan Aplikasi Presensi Magang Berbasis Mobile Menggunakan Face Recognition", Jurnal Informatika Atma Jaya Jogja., vol.1 no.1 hal. 11-17, 2020
- Aria Hendrawan, Basworo Ardi Pramono, Whisnumurti Adhiwibowo, "Penggunaan Model Hidden Markov dan Metode Neurel Network Sebagai Penerapan Teknologi Pengenalan Wajah", ScientiCO Jurnal, Vol.2 no. 1. 2019.
- Iwan Krisnadi, Ide Rahmat, " Sistem Pengenalan Wajah (Facial Recognition System) sebagai solusi E-Absen karyawan pada masa COVID-19", Prosiding Konferensi Nasional Ilmu Komputer-IKONIK 4 EDISI Covid-19.
- Meidiana Adinda Prasanty, Fitri Urbaningrum, "Sistem Presensi Mahasiswa Berdasarkan Pengenalan Wajah Menggunakan Metode LBP dan K-Nearest Neighbor Berbasis Mini PC", Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer.,vol.4 no.4, hal.1168-1171. 2020
- Munawir, Liza Fitria, Muhammad Hermansyah, " Implementasi Face Recognition pada Absensi Kehadiran Mahasiswa Menggunakan Metode Haar Case cade Classifier ", Infotekjar., vol. 4, no. 2. 2020
- Moh. Wahyu Septyanto, dkk. Aplikasi Presensi Pengenalan Wajah Dengan Menggunakan Algoritma Haar Cascade Classifier. TELEMATIKA, Vol. 16, No. 2.2019

Nur Widya Pratiwi, Fauziah, Septi Andryana, Aris Gunaryati, "Deteksi Wajah Menggunakan Hidden Markov Model (HMM) berbasis Matlab", Jurnal String., vol. 3, no.1. 2018

Rastri Prathivi, Yunita Kurniati, " Sistem Presensi Kelas Menggunakan Pengenalan Wajah Dengan Metode Haar Case cade Classifier", Jurnal Simetris., vol. 11, no 1. 2020.

Rendy Y.S. "Pembuatan Aplikasi Pengenalan Wajah Dengan Metode Discrete Cosine Transform Dengan Contoh Kasus Presensi Sederhana". Jurnal Ilmah Mahasiswa Universitas Surabaya Vol. 3 No.1.2014

Yessica Siagian, Kharil Anwar, Jeperson Hutahean, "Pengenalan Wajah Pada Sistem Absensi Secara Real Time dengan Menggunakan Metode Wavalet", Jurnal Royal, Vol.1, no.1. 2014