

Deteksi Wajah Kehadiran Mahasiswa Saat Perkuliahan Daring Menggunakan Metode Klasifikasi Nearest Neighbourhood

Emil Herdiana¹, Indra Rustiawan², Zatinniqotaini³, Nova Indarayana Yusman⁴

^{1,2}Prodi Informatika, Universitas Putra Indonesia Cianjur, Indonesia

³Prodi Sistem Informasi, Universitas Informatika dan Bisnis Indonesia, Indonesia

⁴Prodi Sistem Informasi, Universitas Ma'soem, Indonesia
emher1969@gmail.com

Info Artikel

Sejarah artikel :

Diterima 6 Desember 2021

Direvisi 18 Desember 2021

Diterima 24 Desember 2021

Diterbitkan 30 Desember 2021

ABSTRACT

Recording student attendance during lectures with an online system [on the network] is very necessary to assist both lecturers and the academic department in recording each student's attendance. Therefore the author will make an approach method based on face detection [face recognition] with the K-Nearest Neighbor algorithm or often called the K-NN algorithm, which is a supervised learning algorithm where the results of the new instance are classified based on the majority of the k-nearest neighbors. . The purpose of this algorithm is to classify new objects based on attributes and samples of student attendance/attendance. The k-Nearest Neighbor algorithm uses the Neighborhood Classification which will be used as the predictive value of the new instance so that it will get a value that will approximate the student's facial resemblance.

Keywords : Recording; On-line; Face Recognition; Supervised Learning; k-NN.

ABSTRAK

Pencatatan kehadiran mahasiswa disaat perkuliahan dengan sistem daring (dalam jaringan) sangat diperlukan untuk membantu baik itu dosen ataupun bagian akademik dalam mencatat setiap kehadiran dari mahasiswa yang bersangkutan. Oleh karena itu Penulis akan membuat suatu metode pendekatan berdasarkan deteksi wajah dengan algoritma K-Nearest Neighbor atau sering disebut dengan algoritma K-NN yaitu suatu algoritma *supervised learning* dimana hasil dari *instance* yang baru diklasifikasikan berdasarkan mayoritas dari k-tetangga yang terdekat. Tujuan dari algoritma ini untuk mengklasifikasikan objek baru berdasarkan atribut dan sample-sample dari kehadiran mahasiswa/absensi. Algoritma *k-Nearest Neighbor* menggunakan *Neighborhood Classification* yang akan digunakan sebagai nilai prediksi dari *instance* yang baru sehingga akan mendapatkan suatu nilai yang akan mendekati dari kemiripan wajah mahasiswa.

Kata kunci : Absensi; Daring; Face Recognition; Supervised Learning; k-NN.

PENDAHULUAN

Dimasa *New Normal* atau biasa disebut dengan masa/zaman baru dimana kita semua dihadapkan dengan situasi yang benar-benar baru yaitu pengajaran perkuliahan secara *On-Line* dari kebiasaan dimasa sebelumnya secara *Off-Line*.

Dosen dituntut menerangkan kepada setiap mahasiswa agar pembelajarannya dimengerti dan dipahami oleh setiap mahasiswa yang mengikuti perkuliahan seperti pembelajaran tatap muka secara langsung. Penelitian ini menggunakan metode *k-Nearest Neighbor* yaitu berdasarkan mayoritas dari k-tetangga yang terdekat. Dimana tolak ukurnya berdasarkan atribut dan sample-sample dari mahasiswa tersebut seperti bentuk muka (oval, lonjong, bulat), kebiasaan raut wajah (senyum, ketawa) dan sebagainya.

Algoritma KNN atau *K-Nearest Neighbor* adalah salah satu algoritma yang banyak digunakan di dunia *machine learning* untuk kasus klasifikasi [1]. Tujuan penelitian ini yaitu agar dosen mengetahui kehadiran setiap mahasiswa (*cross check*) dengan data yang ada, apakah mahasiswa tersebut benar-benar hadir secara *on-line*/tidak, serta memudahkan bagian akademik memonitor kehadiran setiap mahasiswa pada saat perkuliahan.

METODE

Penelitian ini menggunakan Algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) yang merupakan sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data *training* yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. Pemilihan nilai k pada algoritma KNN menjadi hal yang penting karena akan mempengaruhi kinerja dari algoritma kNN, oleh karena itu perlu diketahui berapa nilai k dan tingkat akurasi. Metode *k-Fold Cross Validation* dan Uji Akurasi digunakan untuk mengetahui nilai k-Optimal [2].

Algoritma *K-Nearest Neighbor* merupakan metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya 14 paling dekat dengan objek tersebut. Data pembelajaran diproyeksikan ke ruang berdimensi banyak, dimana masing-masing dimensi merepresentasikan fitur dari data. Algoritma KNN termasuk metode yang menggunakan algoritma *supervised*. Perbedaan antara *supervised learning* dengan *unsupervised learning* adalah pada *supervised learning* bertujuan untuk menemukan pola baru dalam data dengan menghubungkan pola data yang sudah ada dengan data yang baru. Sedangkan pada *unsupervised learning*, data belum memiliki pola apapun, dan tujuan *unsupervised learning* untuk menemukan pola dalam sebuah data [3].

Algoritma KNN adalah salah satu algoritma yang banyak digunakan di dunia *machine learning* [1]. *Machine Learning* sering diibaratkan sebagai pembelajaran dari pengalaman sehari-hari dimana yang bekerja yaitu mesin/komputer. Dalam masalah belajar yang diawasi, sebuah program memprediksi output untuk input dengan belajar dari pasangan input dan output berlabel; yaitu program belajar dari contoh jawaban yang benar. Dalam tanpa pengawasan belajar, suatu program tidak belajar dari data berlabel. *Machine Learning* mengeksplorasi studi dan konstruksi algoritma yang dapat belajar dari dan membuat prediksi pada data. Algoritma tersebut beroperasi dengan membangun model dari input contoh untuk membuat prediksi berbasis data atau keputusan, daripada mengikuti instruksi program yang benar-benar statis.

Skema penelitian yang dilakukan yaitu pada saat mahasiswa melakukan perkuliahan *On-line* untuk mata perkuliahan Model dan Simulasi Komputer [*Modelling Computer System*] dengan menggunakan tools dari *Google Meet* [*G-Meet*] sebagai *interface* antara dosen dan mahasiswa [5]. Berikut adalah tahapan

penelitian ini.

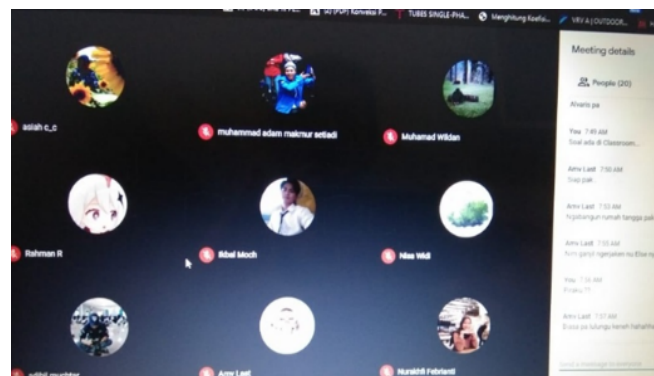


Gambar 1 Tahapan penelitian dengan metode K-NN

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Pengenalan wajah (*face recognition*) yaitu proses membandingkan sebuah citra wajah dengan basis data wajah dan menemukan basis data wajah yang paling cocok dengan citra masukan tersebut. Berdasarkan hasil mahasiswa/i yang mengikuti perkuliahan *on-line* mata kuliah Model dan Simulasi Komputer didapat hasil *capture* dari *Google-Meet* seperti berikut.



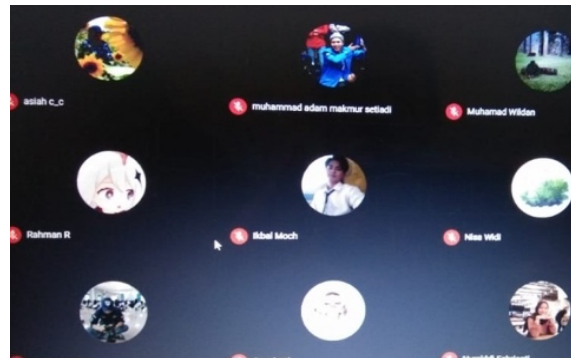
Gambar 2. Login G-Meet



Gambar 3. Database Wajah

Berdasarkan gambar diatas, dapat dilihat database mahasiswa yang mengikuti perkuliahan yang didapatkan sebelumnya yang dipergunakan dosen sebagai pembanding dengan mahasiswa yang mengikuti perkuliahan.

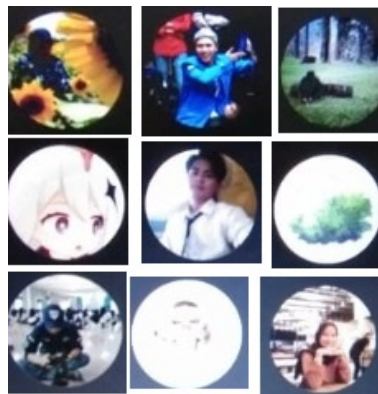
2. Autentikasi wajah (*face authentication*) yaitu menguji keaslian/kesamaan suatu wajah dengan data wajah yang telah diinputkan sebelumnya.



Gambar 4. Autentikasi Wajah

Berdasarkan gambar 4, dapat dilihat *capture* secara lebih spesifik pada saat mahasiswa melakukan perkuliahan *On-Line* dengan fasilitas *Google Meet (G-Meet)*.

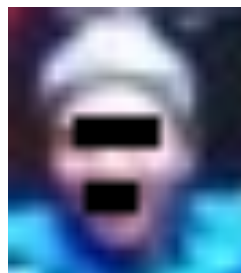
3. Lokalisasi wajah (*face localization*) yaitu pendeteksian wajah namun dengan asumsi hanya ada satu wajah di dalam citra.



Gambar 5. Lokalisasi Wajah

Berdasarkan gambar 5, dapat dilihat *capture* setiap mahasiswa yang melakukan perkuliahan *On-Line* dengan fasilitas *Google Meet (G-Meet)*.

4. Penjejakan wajah (*face tracking*) yaitu memperkirakan lokasi suatu wajah yang akan dibandingkan.



Gambar 6. Penjejakan wajah

Berdasarkan gambar 6, dapat dilihat lokasi wajah yang akan dibandingkan, yaitu : mata, hidung, rambut dan kepala.

Berikut adalah tahapan algoritma *k-Nearest Neighbor* : [4]

1. Menentukan parameter **k** [jumlah tetangga yang paling dekat]; Nilai **k** menyatakan berapa banyak jumlah *neighbor* atau data yang terdekat dengan

suatu objek. Jumlah *neighbor* yang berbeda tentu akan mempengaruhi hasil klasifikasi terhadap satu objek.

Tabel 1. Database Bentuk Spesifik Manusia

Keterangan :			
Mata	Hidung	Rambut	Kepala
0 Tidak kelihatan	0 Tidak kelihatan	0 Tidak kelihatan	0 Memakai jilbab/topi
1 Bulat	1 Memanjang	1 Botak	1 Oval
2 Monolid	2 Pendek	2 Lurus	2 Bulat
3 Downturned eyes	3 Bengkok	3 Keriting	
4 Upturned eyes	4 Pipih	4 Ikal	
5 Hooded eyes	5 Datar		
6 almond eyes	6 Lurus		
	7 Besar		
	8 Tidak beraturan		

Berdasarkan tabel 1, menunjukkan referensi kecenderungan bentuk spesifik dari tekstur mata, hidung, rambut dan kepala setiap manusia. Berikut adalah uji bentuk wajah dari 9 orang mahasiswa/i adalah sebagai berikut :

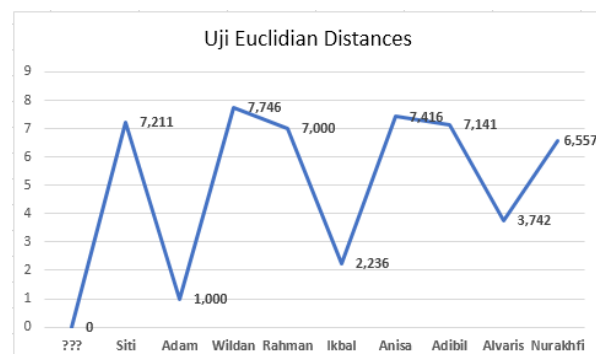
Tabel 2. Uji Bentuk Wajah Mahasiswa/i

No.	Nama	Mata	Hidung	Rambut	Kepala
	???	1	7	1	1
1	Siti	0	0	0	0
2	Adam	1	7	0	1
3	Wildan	4	2	2	6
4	Rahman	1	1	4	3
5	Ikbal	3	6	1	1
6	Anisa	3	0	0	0
7	Adibil	0	0	0	1
8	Alvaris	2	6	4	1
9	Nurakhfi	5	2	0	0

- Menghitung kuadrat jarak *euclidian* objek terhadap data yang dibutuhkan; *Euclidian Distance* perhitungan jarak dari 2 buah titik dalam *Euclidean space*. *Euclidean space* diperkenalkan oleh *Euclid*, seorang matematikawan dari Yunani sekitar tahun 300 Untuk mempelajari hubungan antara sudut dan jarak. *Euclidean* ini berkaitan dengan Teorema *Phytagoras* dan biasanya diterapkan pada 1, 2 dan 3 dimensi. Tabel 3 menunjukkan perhitungan *Euclidian Distances* dimana atribut wajah dari setiap mahasiswa yang hadir pada saat itu dibandingkan dengan kemiripan yang ada didalam database. Lalu hasil dari *Euclidian Distances* setiap mahasiswa akan dijumlahkan dan nilai penjumlahan tersebut lalu di akarkan. Nilai dari akar tersebut akan diranking berdasarkan jarak yang terdekat dengan *database* pembanding. Sedangkan Diagram 1 terlihat bahwa yang mendekati Uji kemiripan dari database diatas adalah mahasiswa yang bernama Adam dengan nilai 1 (mendekati nilai 0).

Tabel 3. Uji Perhitungan *Euclidian Distances*

Perhitungan Euclidian Distances					SUM	SQRT	Ranking
1	49	1	1		52	7,211	7
0	0	1	0		1	1,000	1
9	25	1	25		60	7,746	9
0	36	9	4		49	7,000	5
4	1	0	0		5	2,236	2
4	49	1	1		55	7,416	8
1	49	1	0		51	7,141	6
4	1	9	0		14	3,742	3
16	25	1	1		43	6,557	4

Diagram 1. Uji *Euclidian Distances*

- Mengurutkan Hasil dari Nomor 2 secara *Ascending*; mengurutkan hasil dari proses nomor 2 dari kecil ke besar [*Ascending*]

Tabel 4. Uji Perankingan berdasarkan jarak yang paling dekat (*Ascending*)

No.	Nama	Kemiripan berdasarkan Euclidian Distances					Ranking
2	Adam	0	0	1	0		1
5	Ikbal	4	1	0	0		2
8	Alvaris	4	1	9	0		3
9	Nurakhfi	16	25	1	1		4
4	Rahman	0	36	9	4		5
7	Adibil	1	49	1	0		6
1	Siti	1	49	1	1		7
6	Anisa	4	49	1	1		8
3	Wildan	9	25	1	25		9

Berdasarkan tabel 4, dapat dilihat jarak yang paling dekat dengan nilai *database* pembanding, yang disertakan dalam acuan photo atau gambar yang akan diteliti, dimana susunan wajahnya terdiri dari bentuk mata=1 [Besar], bentuk hidung=7 [Besar], bentuk rambut=1 [botak], dan bentuk kepala=1 [oval] sehingga jika digambarkan secara grafis akan muncul *Euclidian* seperti diagram 2 dibawah ini.

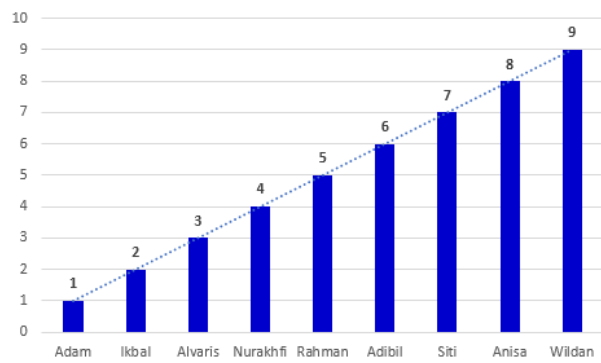


Diagram 2. Sorting yang Paling Dekat

4. Menyimpulkan nilai Y dari jarak yang paling dekat [klasifikasi *Nearest Neighbor* berdasarkan dari nilai k yang paling dekat]

Tabel 5. Jarak yang Paling Dekat

No.	Nama	Kemiripan berdasarkan Euclidian Distances				Ranking
1	Adam	0	0	1	0	1

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa pencocokan wajah didalam teknologi *Artificial Intelligence* sangat membantu sekali didalam pelaksanaan tugas seorang dosen didalam memantau kehadiran dari mahasiswa untuk mengikuti suatu perkuliahan untuk mata kuliah tertentu. Metode K-NN ini akan didapat hasil yang lebih maksimal jika mahasiswa yang mengikuti perkuliahan menggunakan *web camera* yang berada didalam laptop/komputer, sehingga *noise* atau gangguan dapat diminimalisir dari awal. Juga penggunaan cahaya dan pose dalam melakukan pengenalan sangat berpengaruh terhadap hasil, yaitu dapat menimbulkan kesalahan pada pengenalan atau wajah tidak dikenal sama sekali (tidak terdeteksi). Kegagalan yang terjadi adalah dikarenakan warna/pencahayaan yang berbeda memengaruhi *eigen value* dari hasil dekomposisi, dimana *euclidean distance* akan berbeda jauh, dan gradien dari *eigen value* akan sangat berbeda.

Pada saat melakukan simulasi perankingan dari No 5 sampai dengan No 9 terdapat nilai yang sama yaitu nilai 7 (bilangan bulat) maka solusinya adalah dengan menambahkan bilangan tersebut menjadi bilangan pecahan sampai diketahui perbedaan dari angka tersebut [digit dibelakang koma ditambahkan sampai terdapat nilai yang berbeda). Terdapat beberapa faktor hambatan didalam penelitian ini, yaitu :

1. Rambut; misalnya rambut yang panjang ataupun terurai dimana akan menutupi bagian wajah yang akan dibandingkan dengan database yang ada.
2. Pencahayaan yang tidak sesuai ataupun kurang tepat; yang mengakibatkan foto wajah menjadi kelebihan atau kekurangan cahaya, misalnya pencahayaan yg redup.
3. Resolusi yang rendah (foto yang diambil dari jarak yang sangat jauh); misalnya kerapatan didalam suatu *image*.
4. Photo yang ditampilkan bukan photo mahasiswa yang bersangkutan.

Adapun penulis menyarankan beberapa hal agar kiranya dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya yaitu :

1. Jumlah data yang lebih besar dan banyak atau dengan menggunakan metode yang berbeda sehingga dapat dibandingkan tingkat keakuratan kemiripan atau jarak yang paling dekat pada penelitian selanjutnya.
2. Penelitian selanjutnya dapat mencoba *cross validation* untuk mencari nilai yang lebih akurat dengan cara melakukan berbagai simulai data.
3. Mahasiswa pada saat mengikuti perkuliahn daring agar memaki *photo profile* sendiri yang langsung diambil dari *web Camera*.
4. Mengikuti perkuliahan dengan menggunakan komputer bukan menggunakan *handphone*.
5. Menggunakan suatu aplikasi yang berbasis komputer sehingga akan diketahui secara *real time* perbedaan wajah dari mahasiswa yang mengikuti perkuliahan.
6. Melakukan perbandingan dengan metode-metode yang lainnya, sehingga akan lebih diketahui perbedaan jika menggunakan dengan metode yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Ginting and Y. E. Rohmadi, "Machine Learning untuk Localization Berbasis RSS Menggunakan CELL-ID GSM," *Teknomatika*, vol. 7, no. 2, p. 79, 2015.
- [2] A. F. Mutiara Ayu Banjarsari, H. Irwan Budiman, "Penerapan K-Optimal Pada Algoritma Knn Untuk Prediksi Kelulusan Tepat Waktu Mahasiswa Program Studi Ilmu Komputer Fmipa Unlam Berdasarkan Ip Sampai Dengan Semester 4," *Klik - Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 159-173, 2015.
- [3] Y. Akbulut, A. Sengur, Y. Guo, and F. Smarandache, "NS-k-NN: Neutrosophic set-based k-nearest neighbors classifier," *Symmetry (Basel)*, vol. 9, no. 9, 2017.
- [4] E. Purwanti, "Klasifikasi Dokumen Temu Kembali Informasi dengan K-Nearest Neighbour (Information Retrieval Document Classified with K-Nearest Neighbor)," *Rec. Libr. J.*, vol. 1, no. 2, 2015.
- [5] M. I. Susanto, "Pengukuran Software Metrik terhadap Implementasi Framework Laravel pada Pembangunan Aplikasi Berbasis Web Studi Kasus."