

Perbandingan Pengenalan Wajah Dengan Metode Local Binary Pattern Histogram Dan Eigenface Untuk Presensi

Tutus Lusni Pratama¹, Made Ayu Dusea Widya Dara², Julian Sahertian³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹tu7ulusni@gmail.com, ²mededara@unpkediri.ac.id, ³juliansahertian@unpkediri.ac.id

Abstrak – Pandemi covid-19 yang terjadi di Indonesia berpengaruh besar terhadap semua sektor kehidupan antara lain pendidikan, ekonomi, dan pemerintahan. Saat pandemi inilah semua orang dituntut untuk membuat terobosan-terobosan dan penyesuaian kehidupan baru agar pandemi covid-19 cepat berlalu. Terobosan dikala pandemi juga dapat diaplikasikan pada presensi, dimana sebelum pandemi presensi menggunakan sidik jari, maka saat pandemi tidak bisa dilakukan karena dapat menularkan virus covid-19. Sehingga diperlukan terobosan untuk melakukan presensi dimasa pandemi yaitu presensi yang menggunakan wajah manusia. Tetapi dalam pengaplikasiannya banyak metode-metode yang digunakan. Maka dibuatlah perbandingan metode untuk pengenalan wajah yaitu Local Binary Pattern Histogram dan Eigenface. Dengan pengujian data wajah menghadap kamera, serong kanan, dan pencahayaan yang kurang kemudian dievaluasi menggunakan confusion matrix. Dari hasil evaluasi diperoleh akurasi 91% untuk Local Binary Pattern Histogram dan 79% untuk Eigenface. Kemudian hasil dari pengenalan wajah tersebut digunakan untuk presensi yang disimpan pada database MongoDB.

Kata Kunci — Pandemi covid-19, Presensi, Local Binary Pattern Histogram, Eigenface

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini memasuki era globalisasi informasi atau sering disebut era teknologi 4.0. Semua bidang kehidupan terpengaruh adanya perkembangan teknologi antara lain pendidikan, ekonomi, pertanian bahkan pemerintahan tidak luput dari perkembangan teknologi. Apalagi merebaknya virus covid-19 yang juga menjangkit masyarakat Indonesia mulai awal maret tepatnya 2 Maret 2020. Virus tersebut pertama kali ditemukan di Depok, Jawa Barat yang menjangkit ibu dan anak. Akibat virus tersebut berdampak langsung ke semua sektor di Indonesia. Seperti pada sektor pendidikan yang harus melakukan pengajaran jarak jauh (*virtual class*), pada sektor pemerintahan dan perkantoran yang harus bekerja dari rumah (*Work From Home*) bahkan merumahkan karyawan dan pada sektor ekonomi banyak buruh pabrik yang diPHK serta masyarakat sipil yang mengeluhkan pendapatannya berkurang. Untuk menanggulangi wabah covid-19 negara Indonesia membuat aturan (*protocol*) pencegahan yaitu dengan menjaga jarak, mencuci tangan, dan memakai masker. Aturan yang dibuat tersebut dapat diterapkan dalam hal kecil seperti presensi.

Presensi sendiri memiliki arti daftar administrasi kehadiran seseorang pada suatu kegiatan[1]. Presensi digunakan hampir semua sektor seperti sekolah dan universitas untuk mengontrol kehadiran para siswa maupun mahasiswa. Sekarang ini sudah banyak metode pencatatan kehadiran (presensi) yang diterapkan. Dulu sebelum mendapat sentuhan teknologi

komputer, presensi dilakukan dengan metode manual seperti tanda tangan atau memanggil nama. Saat ini presensi sudah ada yang menggunakan komputer seperti menggunakan kartu atau biometrik dari diri seseorang. Kata biometrik berasal dari Yunani yang secara umum memiliki arti studi tentang karakteristik biologi yang terukur. Dalam teknologi, kata biometrik digunakan untuk menganalisis fisik dan kelakuan manusia dalam autentifikasi. Biasanya biometrik yang dipakai adalah sidik jari. Tetapi pada pandemi saat ini presensi menggunakan sidik jari sangat berisiko menularkan virus covid-19 karena orang harus menempelkan jari pada *finger print* secara bergantian. Untuk menggantikan jari tangan manusia ada bagian tubuh yang lain yaitu wajah.

Terdapat Penelitian sebelumnya tentang pengenalan wajah (*face recognition*) dengan judul “Implementasi Pengenalan Wajah Dengan Metode Eigenface Pada Sistem Absensi”[2]. Pada pengujian penelitian ini hasil yang didapat berbeda-beda antara wajah satu dengan wajah yang lainnya, pada saat database berisi 10 data wajah, hasil rata-rata persentase kecocokan mencapai 88%, sedangkan pada saat database berjumlah 20 data wajah, hasil rata-rata persentase kecocokan mencapai 52%. Penyebab dari perbedaan hasil tersebut adalah karena faktor pencahayaan, jarak, bentuk wajah, serta jumlah data yang tersedia.

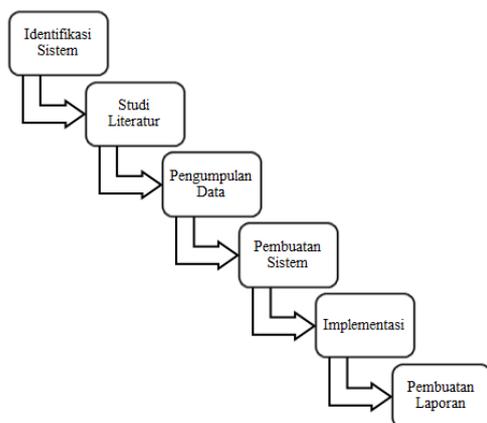
Penelitian lain dengan judul “Pendeteksian Dan Pengenalan Wajah Pada Foto Secara Real Time Dengan Haar Cascade Dan Local Binary Pattern Histogram”[3]. Pada penelitian terdapat dua metode yang digunakan yaitu Haar Cascade dan Local Binary Pattern Histogram. Metode Haar Cascade

merupakan sebuah *library* yang tersedia di *Open-CV* yang dibangun dengan bahasa *C/C++*. Metode ini digunakan untuk mendeteksi objek wajah pada *input* citra. Sedangkan metode *Local Binary Pattern Histogram* adalah metode yang digunakan untuk pengenalan wajah. Cara kerjanya yaitu citra wajah yang diambil secara *real time* menggunakan kamera akan dibandingkan dan dicocokkan menggunakan histogram yang sudah diekstraksi dengan citra wajah yang ada pada *database*. Hasil dari penelitian ini yaitu menghasilkan *output* yang baik untuk pendeteksian dan pengenalan wajah. Kemudian sistem dirancang hanya dapat mendeteksi dengan jarak 0-40 cm. Jika jarak objek wajah lebih dari 40 cm maka sistem dalam penelitian ini masih belum mendukung.

Dari penelitian sebelum-sebelumnya terdapat beberapa metode yang digunakan untuk pengenalan wajah, tetapi belum ada yang membandingkan seberapa efektif metode-metode yang ada dengan tidak terpaku satu aspek pembandingan seperti akurasi dari metode yang digunakan. Maka dari itu membuat perbandingan metode untuk pengenalan wajah.

2. METODE PENELITIAN

Pada bagian ini akan menjelaskan analisa yang berupa rancangan, proses data dan proses inti dari sistem yang dibuat pada metode *waterfall* yang dapat dilihat pada gambar.



Gambar 1. Metode *waterfall*

2.1 Analisa sistem

Fungsi dari sistem ini adalah untuk mempermudah proses presensi atau pencatatan kehadiran. Yang mana sebelum masa pandemi proses presensi menggunakan sidik jari bahkan menggunakan pencatatan manual. Dengan adanya sistem ini proses presensi tetap dapat dilakukan walaupun dalam masa pandemi dengan memanfaatkan wajah sebagai identitas pengenalan.

2.2 Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan dengan tatap muka dengan narasumber secara langsung. Dimana narasumber memberikan data berupa identitas

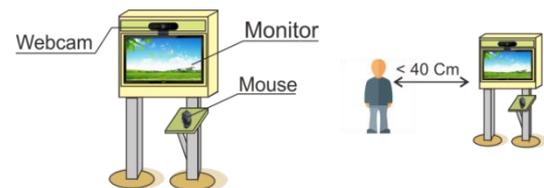
(nama) dan gambar wajah. Gambar wajah diperoleh dengan cara mengambil gambar wajah *user* dengan *webcam*. Selain menggunakan *webcam*, gambar diambil dari sumber internet[4]. Sehingga jumlah data wajah untuk training 5500 gambar yang kemudian disimpan pada *dataset*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. *Dataset* wajah

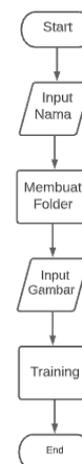
2.3 Perancangan

Perancangan dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan sebagai langkah awal dalam merancang sebuah aplikasi. Pada penelitian ini berdasarkan dari hasil studi literatur dan hasil survei dan observasi, yang kemudian di tuangkan menjadi rancangan bentuk sistem, alur program, dan desain interface. Pada rancangan bentuk sistem menggunakan *webcam* logitech c920 dengan resolusi *High Definition*.

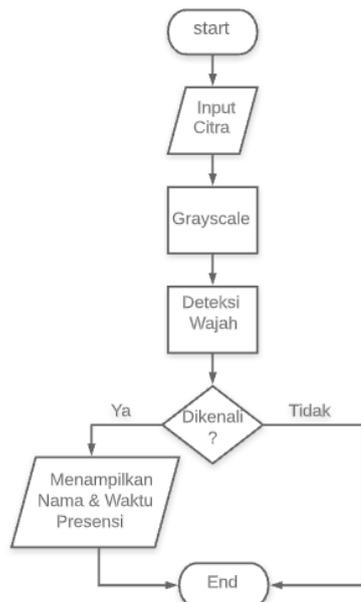


Gambar 3. Rancangan Sistem Pengenalan Wajah

Alur program merupakan rangkaian proses dari sistem. Alur program (*flowchart*) sendiri dibagi menjadi dua bagian, yaitu alur program *training* dan alur program *testing*.



Gambar 4. Alur program (*flowchart*) *training*



Gambar 5. Alur program (Flowchart) Testing

Selain alur kerja sistem, pada proses perencanaan juga membutuhkan pengujian saat program telah selesai dibuat. Dimana pada penelitian ini pengujian dilakukan secara langsung (*real-time*) kepada *user* yang menghasilkan dua kemungkinan yaitu dikenali dan tidak dikenali. Jika dikenali maka program akan mengeluarkan identitas berupa nama.



Gambar 6. Aplikasi tidak mengenali wajah manusia



Gambar 7. Aplikasi mengenali wajah manusia

Kemudian untuk mewujudkan sistem melakukan presensi, dibutuhkan rancangan penyimpanan berupa *database* non relasional. Dimana pada sistem pengenalan wajah ini menggunakan *database MongoDB*.

```

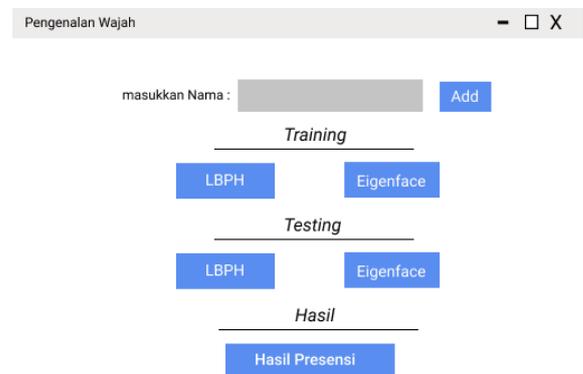
{
  "_id"      :
  "nama"    :
  "waktu"   :
  "tanggal" :
  "Tipe"    :
}
  
```

Gambar 8. Struktur data Collections (tabel)

2.4 Desain User Interface

Pada desain *user interface* ini menjelaskan bagaimana tampilan dari sistem yang akan dibuat.

Yaitu sistem dengan *UI* yang mudah digunakan (*user-friendly*). Dimana dalam desain ini terdapat empat hal penting yaitu *input* nama, training, testing, dan hasil presensi.



Gambar 9. Desain User Interface

2.5 Evaluasi Sistem

Pada evaluasi sistem menggunakan metode *Confusion matrix* yaitu sebuah metode yang biasa digunakan untuk melakukan pengukuran pada suatu *classifier* dalam melakukan prediksi dari kelas yang berbeda. Selain *accuracy confusion matrix* juga dapat menilai *recall*, *precision* dan *F-Measure* [5].

Precision adalah rasio item relevan yang dipilih terhadap semua item yang terpilih. *Precision* merupakan probabilitas bahwa sebuah item yang dipilih adalah relevan. Secara umum *precision* adalah tingkat ketepatan antara informasi yang diminta oleh pengguna dengan jawaban yang diberikan oleh sistem.

$$precision = \frac{True\ Positive}{True\ positive + False\ Positive} \dots (1)$$

dengan

True Positive = Jumlah banyaknya prediksi wajah yg benar

False Positive = Jumlah banyaknya hasil prediksi wajah yang tidak terduga.

Sedangkan *recall* didefinisikan sebagai rasio dari item relevan yang dipilih terhadap total jumlah item relevan yang tersedia. Perhitungan *recall* pada dasarnya merupakan perhitungan tingkat keberhasilan sistem dalam menemukan kembali sebuah informasi.

$$recall = \frac{True\ Positive}{True\ positive + False\ Negative} \dots\dots (2)$$

dengan

False Negative = Hasil yang tidak sesuai.

Accuracy adalah tingkat kedekatan antara nilai prediksi dengan nilai aktual.

$$accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \dots\dots\dots (3)$$

dengan
True Negative = Jumlah dataset yang ada di dalam sistem.

F-Measure (f1-Score) adalah perbandingan rata-rata presisi dan recall yang dibobotkan [6].

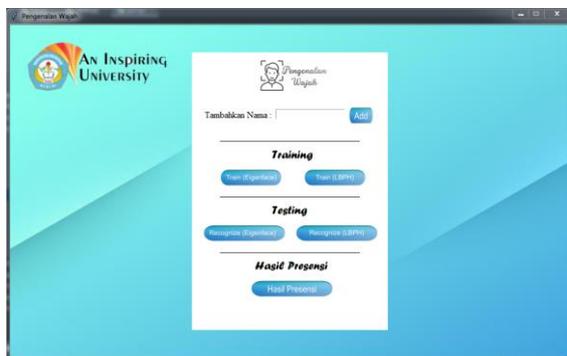
$$F-Measure = \frac{2*Recall*Precision}{Recall+Precision} \dots\dots\dots (4)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi ini dibuat dengan bahasa pemrograman python dengan bantuan metode *viola-jones* untuk identifikasi bagian wajah. Setelah bagian wajah terdeteksi maka algoritma pengenalan wajah dapat digunakan. Pada penelitian ini menggunakan dua metode yaitu *Local Binary Pattern Histogram* dan *Eigenface* yang akan dibandingkan.

a. Tampilan Aplikasi

Aplikasi yang telah dirancang diimplementasikan sehingga memberikan output berupa tampilan. Tampilan dibuat sederhana sehingga mudah digunakan dan tidak mengkesampingkan fungsionalitasnya.



Gambar 10. Tampilan awal aplikasi

Gambar 9 merupakan tampilan pertama kali saat aplikasi dijalankan. Terdapat tiga bagian penting yaitu *input* identitas *user* berupa nama, proses *training* dan proses *testing*.

b. Pengujian

Bagian ini membahas hasil pengujian aplikasi yang telah dibuat dengan menggunakan data yang diambil secara langsung menggunakan kamera *webcam*. Untuk data *training* diambil 100 data wajah setiap orang (*user*). Sedangkan data *testing* dilakukan langsung terhadap *user (realtime)*.

Untuk melakukan pengujian terdapat beberapa skenario yaitu:

1. Skenario pertama

Dilakukan dengan wajah menghadap lurus ke kamera (*frontal*) dengan data wajah sejumlah 57 orang dimana 2 orang data wajahnya tidak dimasukkan data latihan (*training*). Pengujian menggunakan orang yang mempunyai umur mulai 10 sampai 60 tahun dengan kelamin laki-laki dan perempuan.



Gambar 11. Posisi wajah menghadap kamera (*frontal*)

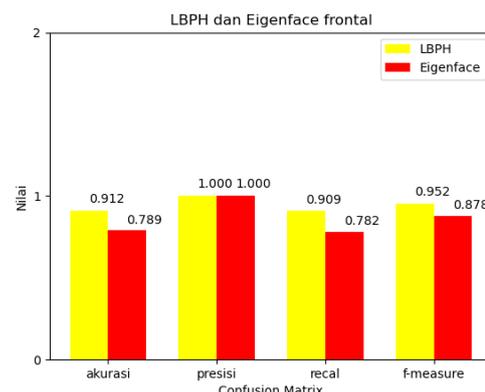
Dari pengujian skenario pertama didapatkan hasil yang berupa tabel *confusion matrix* dan grafik.

Tabel 1. *Confusion Matrix LBPH* Skenario 1

		Aktual	
		Positif	Negatif
Prediksi	Positif	TP = 50	FP = 0
	Negatif	FN = 5	TN = 2

Tabel 2. *Confusion Matrix Eigenface* Skenario 1

		Aktual	
		Postif	Negatif
Prediksi	Positif	TP = 43	FP = 0
	Negatif	FN = 12	TN = 2



Gambar 12. Hasil Pengujian skenario pertama *LBPH* dan *Eigenface*

2. Skenario kedua

Dilakukan dengan wajah serong kanan dengan sudut $\leq 45^\circ$ dengan data wajah sejumlah 57 orang dimana 2 orang data wajahnya tidak dimasukkan data latihan (*training*). Pengujian menggunakan orang yang mempunyai umur mulai 10 sampai 60 tahun dengan kelamin laki-laki dan perempuan.



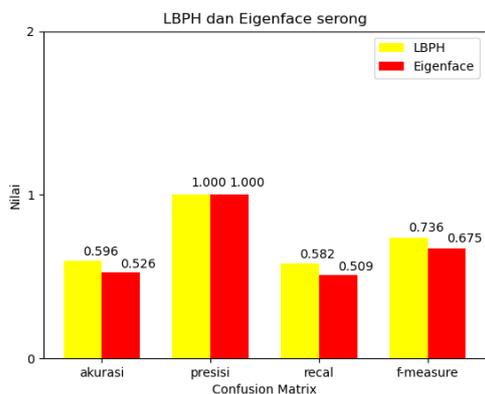
Gambar 13. Posisi wajah serong kanan
Dari pengujian skenario kedua didapatkan hasil yang berupa tabel *confusion matrix* dan grafik.

Tabel 3. *Confusion Matrix LBPH Skenario 2*

		Aktual	
		Positif	Negatif
Prediksi	Positif	TP = 32	FP = 0
	Negatif	FN = 23	TN = 2

Tabel 4. *Confusion Matrix Eigenface Skenario 2*

		Aktual	
		Postif	Negatif
Prediksi	Positif	TP = 28	FP = 0
	Negatif	FN = 27	TN = 2



Gambar 14. Hasil Pengujian skenario kedua
LBPH dan Eigenface

3. Skenario ketiga

Dilakukan dengan pencahayaan kurang menggunakan data wajah sejumlah 57 orang dimana 2 orang data wajahnya tidak dimasukkan data latihan (*training*). Pengujian menggunakan orang yang mempunyai umur mulai 10 sampai 60 tahun dengan kelamin laki-laki dan perempuan.



Gambar 15. Posisi wajah saat cahaya redup

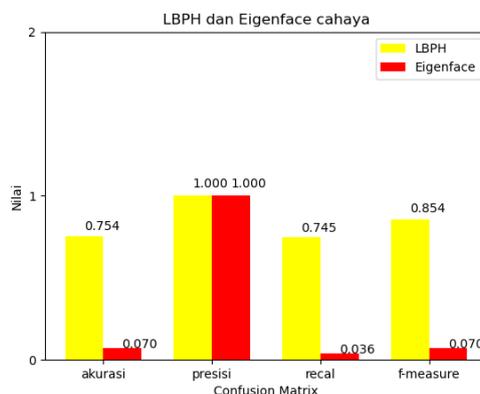
Dari pengujian skenario ketiga didapatkan hasil yang berupa tabel *confusion matrix* dan grafik.

Tabel 5. *Confusion Matrix LBPH Skenario 3*

		Aktual	
		Positif	Negatif
Prediksi	Positif	TP = 41	FP = 0
	Negatif	FN = 14	TN = 2

Tabel 6. *Confusion Matrix Eigenface Skenario 3*

		Aktual	
		Postif	Negatif
Prediksi	Positif	TP = 2	FP = 0
	Negatif	FN = 52	TN = 2



Gambar 16. Hasil Pengujian skenario ketiga *LBPH dan Eigenface*

c. Hasil

Dari pengujian skenario 1, 2 dan 3 maka dapat dilihat bahwa akurasi dalam mengenali wajah manusia memiliki persentase tinggi yaitu jika wajah menghadap lurus ke kamera 91% dengan metode *LBPH*. Sedangkan sistem buruk dalam mengenali wajah yaitu saat pencahayaan kurang 7% dengan metode *Eigenface*. Untuk presisi semua pengujian mendapatkan nilai 100% karena sistem tidak mengenali wajah jika tidak dilakukan training (tidak memiliki nilai *False Positive*). Kemudian untuk simulasi pengujian dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Contoh pengujian *LBPH dan Eigenface*

No	Gambar Train & Test	Nama	Hasil	
			LBPH	Eigenface
1.		Timah	Dikenali	Dikenali

No	Gambar Train & Test	Nama	Hasil	
			LBPH	Eigenface
2.		Tutus	Dikenali	Tidak Dikenali
3.		Koton	Tidak Dikenali	Tidak Dikenali
4.		Endah	Dikenali	Tidak Dikenali
5.		Tulus	Tidak Dikenali	Tidak Dikenali

4. SIMPULAN

Dari hasil identifikasi, perancangan, pembuatan dan pengujian aplikasi perbandingan pengenalan wajah dengan metode *Local Binary Patern Histogram* dan *Eigenface* untuk presensi, dapat ditarik kesimpulan bahwa kedua metode tersebut dapat mengenali wajah dengan bantuan metode identifikasi wajah yaitu *viola-jones*. Dengan posisi wajah yang menghadap lurus ke kamera dan jarak <40 cm didapatkan akurasi yang tinggi yaitu 91% untuk *LBPH* dan 79% untuk *Eigenface*. Selain digunakan untuk perbandingan metode, aplikasi ini juga dapat digunakan untuk presensi yang mana hasil presensi disimpan dalam database non relasional yaitu *MongoDB*.

5. SARAN

Dari hasil identifikasi, perancangan, pembuatan dan pengujian aplikasi perbandingan pengenalan wajah dengan metode *Local Binary Patern Histogram* dan *Eigenface* untuk presensi, didapatkan saran untuk penelitian yaitu menambah dan memperbaiki kualitas data training dan testing untuk pengujian aplikasi agar didapatkan keakuratan nilai yang lebih baik. Kemudian untuk rekap hasil presensi untuk kedepannya dapat dikembangkan sehingga bisa disimpan dalam bentuk file maupun cetak. Serta program ini masih berbasis desktop dengan menggunakan komputer sebagai pemrosesnya, kedepannya penelitian ini dapat dikembangkan dengan menggunakan *single-board circuit* yang menjadikan lebih efisien dalam hal komponen dan kepraktisan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wardoyo, S., Wiryadinata, R. & Sagita, R. (2014). Sistem Presensi Berbasis Agoritma Eigenface Dengan Metode Principal Component Analysis. Sistem Kendali Tenaga Elektronika Telekomunikasi Komputer (SETRUM). vol 3. hal 61-68.

- [2] Muliawan, R. M., Irawan B., Brianorman Y. 2015. Implementasi Pengenalan Wajah Dengan Metode Eigenface Pada Sistem Absensi. Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi , No. 1. Vol 3. <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jcskommipa/article/view/9727> diakses pada tanggal 24 Februari 2021.
- [3] Wibowo, W. A., Karima A., Wiktasari, Yobioktabera, A., Fahriah, S. 2020. Pendeteksian dan Pengenalan Wajah Pada Foto Secara Real Time Dengan Haar Cascade dan Local Binary Pattern Histogram. Jurnal Teknik Elektro Terapan (JTET), No. 1. Vol 9. 6-11, <https://jurnal.polines.ac.id/index.php/jtet/article/download/1847> diakses pada tanggal 24 Februari 2021.
- [4] Gourier, N., Hall, D., Crowley, J. L. 2004. Dataset : Estimating Face Orientation from Robust Detection of Salient Facial Features. <http://crowley-coutaz.fr/Head%20Pose%20Image%20Database.html> diakses pada tanggal 25 Mei 2021.
- [5] Jamhari, A., Wibowo, M. F. & Saputra, A. W. (2020). Perancangan Sistem Pengenalan Wajah Secara Real-Time pada CCTV dengan Metode Eigenface J. Of INISTA. vol 2. No. 2.
- [6] Mustikasari, Ghani, D. A. 2021. Analisa Performa Klasifikasi Algoritma Pada Pendeteksian Penyakit Kanker Dengan Partition Membership. Prosiding Seminar Ilmiah Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi, No. 1. Vol X. 117-126, <https://www.ejurnal.diponegara.ac.id/index.php/sisiti/article/view/794> diakses pada tanggal 24 Mei 2021.