

Analisis Metode Ekstraksi Fitur Dalam Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Masker

Hasbi Hakiki

Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana, Jakarta
hasbihakiki47@gmail.com

Abstrak— Wabah *coronavirus disease 19* atau covid-19 menyerang diberbagai belahan dunia. Yang mana pencegahannya adalah dengan mencuci tangan dan memakai masker. Memakai masker adalah salah satu halangan ketika seseorang akan membuka kunci layar *smartphone* atau bahkan fitur absensi karyawan, yang mana ini menggunakan teknologi *face recognition*. Sehingga, sistem absensi atau kunci layar kesulitan untuk mengenali wajah manusia tersebut ketika memakai masker. Dua dari metode yang dipakai ialah *Principal Component Analysis* (PCA) dan *Linear Discriminant Analysis* (LDA). Berdasarkan hasil percobaan pada sistem yang telah dibuat, informasi berupa hasil pengenalan gambar wajah yang diproses dari metode *Principal Component Analysis* mempunyai persentase rata-rata sebesar 91,3% untuk mengenali wajah manusia dengan menggunakan masker, sedangkan metode *Linear discriminant Analysis* mempunyai persentase rata-rata sebesar 20,67% untuk mengenali wajah manusia dengan menggunakan masker. Kemudian dengan metode *pre-processing Gaussian Smoothing Filter* dan metode PCA mempunyai persentase rata-rata sebesar 92,67% dan dengan metode LDA mempunyai persentase rata-rata sebesar 25,33%. Dari hasil persentase matematis, dapat disimpulkan bahwa metode *Principal Component Analysis* lebih unggul dalam mengenali wajah dengan memakai masker dibandingkan metode *Linear discriminant Analysis* baik dengan menggunakan metode *pre-processing* ataupun tidak menggunakan metode *pre-processing*.

Kata Kunci : *Face Recognition, LDA, Matlab, PCA, Masker*

DOI: 10.22441/jte.2022.v13i1.001

I. PENDAHULUAN

Pada pembukaan tahun 2020, wabah dengan nama *coronavirus disease 2019* (COVID-19) telah mengejutkan dunia, yang bermula dari Wuhan, Provinsi Wubei kemudian menyebar dengan cepat ke lebih dari 190 negara dan teritori. Belum adanya terapi definitif [1], tetapi, banyak cara pencegahan yang disarankan oleh *World Health Organization* (WHO) salah satunya adalah dengan menggunakan masker sebagai bentuk pencegahan. Memakai masker merupakan langkah pencegahan yang tepat, tetapi ini juga merupakan sebuah tantangan bagi teknologi *face recognition*. Ini

dikarenakan ketika memakai masker, hanya setengah dari wajah pengguna yang akan dikenali wajahnya [2] sehingga sulitnya pengenalan wajah dengan masker dan mengakibatkan rendahnya akurasi pengenalan wajah. Hal ini juga karena minimnya riset tentang pengenalan wajah dengan masker tetapi banyaknya riset pendeteksian wajah menggunakan masker atau tidak.

Dua dari banyaknya metode pengenalan wajah adalah metode PCA dan LDA. Pada tahun 1936, Robert Fisher menemukan metode *Fisher Linear Discriminant* (FLD) atau banyak yang mengenalnya *Linear Discriminant Analysis* (LDA) sebagai pengategorian taksonomi [3]. metode ini ialah sebuah teknik *class specific*, sebab teknik ini berupaya membuat jarak (*scatter*) antar kelas dan intra kelas maka klasifikasi yang lebih baik dapat dihasilkan [4]. Pada akhir tahun 1980 telah hadir sebuah pendekatan berbasis jaringan syaraf tiruan. Aplikasi *Principal Component Analysis* (PCA) yang diusulkan Kirby dan Sirovich untuk pengenalan wajah, lalu Turk dan Pentland memunculkannya kembali sebagai *eigenface* tidak lama setelah hadirnya pendekatan berbasis jaringan syaraf tiruan tersebut. Sehingga, masyarakat menganggap penelitian tersebut sebagai tonggak diawalinya penelitian di bidang pengenalan wajah [5].

II. PENELITIAN TERKAIT

Pada penelitian terdahulu [6], penelitian ini berpusat dalam pengenalan wajah dengan halangan yaitu *scarf* dan kacamata hitam dengan mengusulkan modul MaskNet untuk meningkatkan performa dalam pengenalan wajah. Hasilnya ialah metode *Mask-Maxout* untuk identifikasi dengan *scarf* mempunyai akurasi 96,7% dan dengan kacamata hitam 90,9%. Secara keseluruhan dari hasil pengujian, memiliki akurasi 93,8%.

Kemudian penelitian [7] membahas mengenai perbandingan metode *Sparse Representation Based Classification* (SRC), *Robust Sparse Coding for Face Recognition* (RSC), dan *Structured Sparse Representation Based Classification* (SSRC) dengan mengambil *sample* gambar 50 laki-laki dan 50 perempuan yang masing-masing subjeknya terdapat 26 gambar tiap subjek, total gambarnya adalah 2599 gambar. Hasilnya ialah Metode SSRC memiliki *rate* pengenalan tinggi dengan memakan waktu yang singkat, dan juga Metode SRC dan RSC memakan waktu yang lebih lama dan *rate* pengenalan yang relatif lebih tinggi.

Penelitian selanjutnya [8] membahas tentang sistem monitoring absensi dengan digunakannya pendeteksi wajah manusia yang terintegrasi dengan *database* menggunakan bahasa pemrograman *python* dan *library opencv*. Dalam riset ini, terdapat *database* berupa 10 gambar individu. Riset ini terdiri dari 2 tahap yaitu pendeteksian dan identifikasi wajah. Pada proses pendeteksian wajah, 10 gambar dapat dideteksi, lalu pada proses identifikasi 9 dari 10 gambar dapat diidentifikasi. Dari proses identifikasi didapatkan akurasi sebesar 90%.

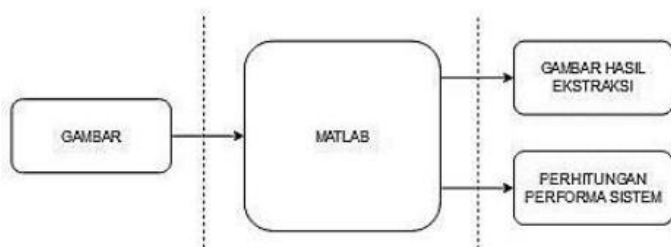
Pada penelitian [9] membahas tentang pengenalan wajah manusia menggunakan metode *Principal Component Analysis*. Basis data latih dalam riset ini membutuhkan sebanyak 6 individu dengan ukuran 180x200 pixel dan format filenya ialah .jpg. Lalu, untuk basis data uji terdapat 30 foto dari 6 individu yang berbeda, ini berarti setiap individu terdapat 5 foto dengan beragam gaya foto, ekspresi dan pencahayaan masing-masing. Hasil dari riset ini menunjukkan sebanyak 24 dari 30 basis data yang telah diuji untuk dikenali wajahnya telah berhasil untuk dikenali, sedangkan 6 lainnya tidak bisa dikenali dengan metode ini. Kemudian, waktu perhitungan dari tiap-tiap percobaan dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin banyak jumlah pada basis data maka semakin lama juga waktu proses sampai menunjukkan hasil dari dikenalnya wajah seseorang.

Dan pada penelitian [10] membahas tentang pengenalan wajah manusia dengan beragam pose, angle dari pengambilan gambar, *background* gambar dan penggunaan metode PCA. Data yang digunakan pada penelitian ini berupa 30 gambar dengan mimic, pencahayaan dan warna kulit yang berbeda. Hasil dari penelitian ini ialah metode *Principal Component Analysis* (PCA) mampu mengenali wajah dengan ciri biologis seseorang, namun hasil tersebut dipengaruhi oleh faktor cahaya, sudut, posisi citra masukan, kualitas kejernihan, dan kemiripan nilai *eigenface*.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Blok Diagram

Berikut ini adalah blok diagram analisis sistem ekstraksi fitur wajah dalam pengenalan wajah menggunakan masker dan menggunakan perangkat lunak Matlab.



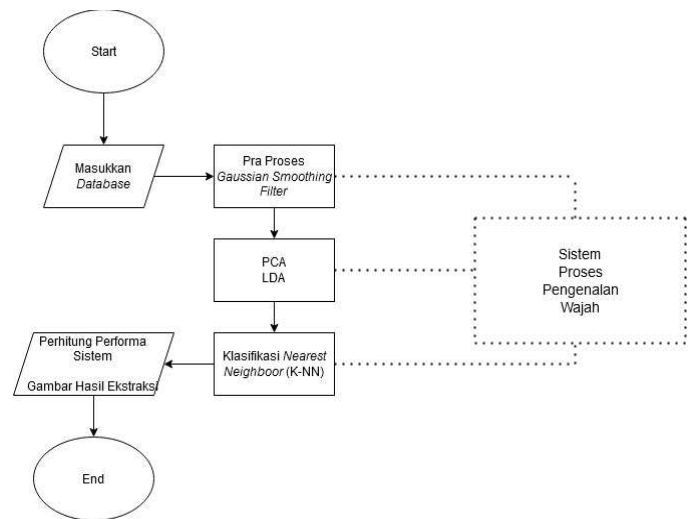
Gambar 1. Blok Diagram

Berdasarkan Gambar 1 diketahui inputnya menggunakan gambar, yang mana gambar tersebut dipakai untuk data awal, yaitu gambar seseorang menggunakan masker dan tidak menggunakan masker. Kemudian, Matlab selaku perantara program yang hendak menjalankan gambar data masukan tersebut hingga menciptakan keluaran yang berbentuk gambar hasil ekstraksi fitur dengan metode Linear

Discriminant Analysis dan Principal Component Analysis serta perhitungan performa sistem.

B. Flowchart

Berikut ini merupakan *flowchart* dari simulasi sistem ini yang ditunjukkan pada Gambar 2.

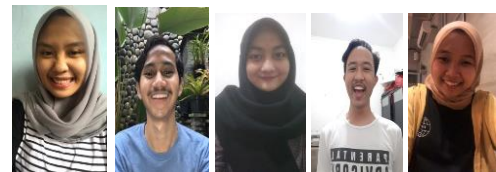


Gambar 2. Flowchart Penelitian

- Yang pertama ialah masukan *database* yaitu tahap dimasukkannya gambar wajah dengan halangan yang mana sistem ini menggunakan masker dan tidak menggunakan masker dari 10 subjek dengan tiap subjeknya terdapat 5 gambar. Jadi total gambarnya ialah 50 foto dengan masker dan 50 foto tanpa masker.



Gambar 3 Contoh Gambar Dengan Menggunakan Masker



Gambar 4 Contoh Gambar Tidak Menggunakan Masker

- Kemudian gambar tersebut masuk ke bagian praproses (*Gaussian smoothing filter*) yang mana di tahap ini ialah proses mengubah ukuran gambar dan mengubah gambar dari RGB menjadi skala abu-abu.
- Kemudian gambar tersebut masuk proses ekstraksi fitur melalui metode *Linear Discriminant Analysis* [11] dan *Principal Component Analysis* [12]
- Sesudahnya, gambar masuk ke tahap pengelompokan yang mana di sistem ini pengelompokan yang digunakan ialah klasifikasi *K-nearest neighbor* (K-

NN). Pengelompokan tersebut digunakan untuk ditentukannya apakah sistem yang menggunakan metode ekstraksi fitur *Linear Discriminant Analysis* dan *Principal Component Analysis* bisa mengenal wajah orang tersebut dari gambar wajah yang menjadi data uji (*test image*).

- Pada langkah akhir, didapatkan gambar hasil dari ekstraksi fitur serta bisa memperhitungkan persentase kesuksesan performa sistem dan dengan ini bisa mengetahui persentase kesuksesan sistem untuk mengenali wajah seseorang.

IV. HASIL DAN ANALISA

Dalam percobaan ini terdapat 2 metode yang digunakan yaitu metode PCA dan metode LDA. Tiap-tiap metode terdapat 3 percobaan. Yang mana tiap-tiap subjek foto terdapat beberapa gambar memakai masker dengan beragam ekspresi wajah yang akan menjadi data uji (*test image*).

Lalu gambar yang tidak memakai masker akan menjadi data latih sebagai hasil dari data yang telah diolah (*recognized image by sistem*).

Tabel 1 Hasil Percobaan

No	Perc.	Metode	TrainDB	TestDB	Persentase
1	1	PCA	5 foto tanpa memakai masker, 2 foto memakai masker.	5 foto memakai masker	92% mengenali wajah manusia.
2	2	PCA	2 foto memakai masker, 3 foto tanpa memakai masker.	3 foto memakai masker, 2 foto tanpa memakai masker.	96% mengenali wajah manusia.
3	3	PCA	5 foto tanpa memakai masker.	5 foto memakai masker.	86% mengenali wajah manusia (hasil pengenalannya tanpa masker)
4	1	LDA	5 foto tanpa memakai masker, 2 foto memakai masker	5 foto memakai masker.	34% mengenali wajah manusia.
5	2	LDA	2 foto memakai masker, 3 foto tanpa memakai masker.	3 foto memakai masker, 2 foto tanpa memakai masker.	20% mengenali wajah manusia.
6	3	LDA	5 foto tanpa memakai masker.	5 foto memakai masker.	8% mengenali wajah manusia (hasil pengenalannya tanpa masker)
7	1	<i>Gaussian Filter</i> – PCA (sigma=2)	5 foto tanpa memakai masker, 2 foto memakai masker.	5 foto memakai masker	98% mengenali wajah manusia.

8	2	<i>Gaussian Filter</i> – PCA (sigma=2)	2 foto memakai masker, 3 foto tanpa memakai masker.	3 foto memakai masker, 2 foto tanpa memakai masker	98% mengenali wajah manusia.
9	3	<i>Gaussian Filter</i> – PCA (sigma=2)	5 foto tanpa memakai masker	5 foto memakai masker	80% mengenali wajah manusia (hasil pengenalannya tanpa masker)
10	1	<i>Gaussian Filter</i> – LDA (sigma = 2)	5 foto tanpa memakai masker, 2 foto memakai masker	5 foto memakai masker	54% mengenali wajah manusia.
11	2	<i>Gaussian Filter</i> – LDA (sigma = 2)	2 foto memakai masker, 3 foto tanpa memakai masker.	3 foto memakai masker, 2 foto tanpa memakai masker.	16% mengenali wajah manusia.
12	3	<i>Gaussian Filter</i> – LDA (sigma=2)	5 foto tanpa memakai masker.	5 foto memakai masker.	6% mengenali wajah manusia.
13	1	<i>Gaussian Filter</i> – PCA (sigma=8)	5 foto tanpa memakai masker, 2 foto memakai masker.	5 foto memakai masker.	98% mengenali wajah manusia.
14	2	<i>Gaussian Filter</i> – PCA (sigma=8)	2 foto memakai masker, 3 foto tanpa memakai masker.	3 foto memakai masker, 2 foto tanpa memakai masker	98% mengenali wajah manusia.
15	3	<i>Gaussian Filter</i> – PCA (sigma=8)	5 foto tanpa memakai masker	5 foto memakai masker	80% mengenali wajah manusia.
16	1	<i>Gaussian Filter</i> – LDA (sigma = 8)	5 foto tanpa memakai masker, 2 foto memakai masker	5 foto memakai masker	44% mengenali wajah manusia.
17	2	<i>Gaussian Filter</i> – LDA (sigma = 8)	2 foto memakai masker, 3 foto tanpa memakai masker.	3 foto memakai masker, 2 foto tanpa memakai masker.	16% mengenali wajah manusia.
18	3	<i>Gaussian Filter</i> – LDA	5 foto tanpa memakai masker.	5 foto memakai masker.	14% mengenali wajah manusia.

		(sigma = 8)			
19	1	<i>Gaussian Filter</i> – PCA (sigma x=4, y=1)	5 foto tanpa memakai masker, 2 foto memakai masker.	5 foto memakai masker	98% mengenali wajah manusia.
20	2	<i>Gaussian Filter</i> – PCA (sigma x=4, y=1)	2 foto memakai masker, 3 foto tanpa memakai masker.	3 foto memakai masker, 2 foto tanpa memakai masker	98% mengenali wajah manusia.
21	3	<i>Gaussian Filter</i> – PCA (sigma x=4, y=1)	5 foto tanpa memakai masker	5 foto memakai masker	80% mengenali wajah manusia.
22	1	<i>Gaussian Filter</i> – LDA (sigma x=4, y=1)	5 foto tanpa memakai masker, 2 foto memakai masker.	5 foto memakai masker.	50% mengenali wajah manusia.
23	2	<i>Gaussian Filter</i> – LDA (sigma x=4, y=1)	2 foto memakai masker, 3 foto tanpa memakai masker.	3 foto memakai masker, 2 foto tanpa memakai masker.	18% mengenali wajah manusia.
24	3	<i>Gaussian Filter</i> – LDA (sigma x=4, y=1)	5 foto tanpa memakai masker.	5 foto memakai masker.	6% mengenali wajah manusia.
25	1	<i>Gaussian Filter</i> – PCA (sigma x=8, y=1)	5 foto tanpa memakai masker, 2 foto memakai masker.	5 foto memakai masker.	98% mengenali wajah manusia.
26	2	<i>Gaussian Filter</i> – PCA (sigma x=8, y=1)	2 foto memakai masker, 3 foto tanpa memakai masker.	3 foto memakai masker, 2 foto tanpa memakai masker	98% mengenali wajah manusia.
27	3	<i>Gaussian Filter</i> – PCA (sigma x=8, y=1)	5 foto tanpa memakai masker	5 foto memakai masker	82% mengenali wajah manusia.
28	1	<i>Gaussian Filter</i> – LDA (sigma x=8, y=1)	5 foto tanpa memakai masker, 2 foto memakai masker	5 foto memakai masker.	52% mengenali wajah manusia.
29	2	<i>Gaussian</i>	2 foto	3 foto	8% mengenali

		<i>Filter</i> – LDA (sigma x=8, y=1)	memakai masker, 3 foto tanpa memakai masker.	memakai masker, 2 foto tanpa memakai masker.	wajah manusia.
30	3	<i>Gaussian Filter</i> – LDA (sigma x=8, y=1)	5 foto tanpa memakai masker.	5 foto memakai masker.	10% mengenali wajah manusia.

Pada Tabel 1, diketahui hasil dari tiap-tiap percobaan dan metode yang berbeda maka menghasilkan hasil yang berbeda pula, sehingga pada tabel 1 hanya mengambil hasil yang memiliki persentase tertinggi. Pertama, Pada percobaan dengan metode PCA mampu mengenali 96% wajah manusia dengan data latihnya (*TrainDB*) berupa 2 foto memakai masker dan 3 foto tanpa memakai masker serta data uji (*TestDB*) berupa 3 foto memakai masker dan 2 foto tanpa memakai masker.

Kedua, pada percobaan dengan menggunakan praproses dengan metode *Gaussian Smoothing Filter* digabungkan dengan metode PCA dengan sigma, didapatkan hasil presentase sebesar 98% mengenali wajah manusia dengan menggunakan data latih (*TrainDB*) berupa 2 foto memakai masker dan 3 foto tanpa memakai masker serta data uji (*TestDB*) berupa 3 foto memakai masker dan 2 foto tanpa memakai masker.

Ktiga, Pada percobaan dengan metode LDA mampu mengenali 34% wajah manusia dengan data latihnya (*TrainDB*) berupa 5 foto tanpa memakai masker, 2 foto memakai masker serta data uji (*TestDB*) berupa 5 foto memakai masker.

Keempat, pada percobaan dengan menggunakan praproses dengan metode *Gaussian Smoothing Filter* digabungkan dengan metode LDA dengan sigma, didapatkan hasil presentase sebesar 54% mengenali wajah manusia dengan menggunakan data latih (*TrainDB*) berupa 34% wajah manusia dengan data latihnya (*TrainDB*) berupa 5 foto tanpa memakai masker, 2 foto memakai masker serta data uji (*TestDB*) berupa 5 foto memakai masker.

V. KESIMPULAN

Dalam penjelasan yang sudah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, sehingga bisa ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil dari persentase gambar wajah yang dikenali dengan metode *Principal Component Analysis* dan *Linear Discriminant Analysis* dipengaruhi oleh data latih (*TrainDB*).
2. Pada penelitian ini, hasil dari identifikasi wajah menggunakan metode *Principal Component Analysis* dipengaruhi oleh posisi citra masukan, tingkat kecerahan, dan nilai *eigenface*. Tingkat kecerahan tergantung pada *background*, *pixel* kamera. Posisi citra masukan ialah *angle* atau posisi pengambilan gambar untuk database *test image*. Nilai *eigenface* dihitung untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, dan dihitung secara otomatis menggunakan rumus pada *coding* di *software* Matlab.

3. Pada penelitian ini, hasil dari identifikasi wajah menggunakan metode *Linear Discriminant Analysis* dipengaruhi oleh intensitas cahaya tiap gambar, dan mimik wajah. Intensitas cahaya ini dipengaruhi oleh *background* dari gambar *database*, dan *pixel* pada *smartphone* yang dipakai untuk mengambil gambar. Mimik wajah berpengaruh pada hasil ekstraksi fitur karena gambar telah diproses dengan pemisahan antar kelas sehingga mimik wajah pada gambar masukan bisa berbeda dengan mimik wajah hasil ekstraksi fitur.
4. Pada penelitian ini, Metode *Principal Component Analysis* lebih unggul dengan hasil persentase sebesar 96% jika dibandingkan dengan metode *Linear Discriminant Analysis* yang memiliki hasil persentase sebesar 34% untuk hasil pengenalan wajah seseorang. Dan jika menggunakan *preprocessing* dengan metode *Gaussian Smoothing Filter* untuk kedua metode, metode PCA pun tetap lebih unggul dengan persentase sebesar 98% dibandingkan metode LDA yang memiliki persentase sebesar 54%.
5. Pada penelitian ini, Hasil praproses dengan menggunakan *Gaussian Smoothing Filter* meningkatkan akurasi dibeberapa percobaan metode PCA dan juga pada percobaan lainnya menurunkan tingkat akurasi, Begitupun ketika diaplikasikan pada metode LDA, meningkatkan akurasi pada beberapa percobaan dan menurunkan tingkat akurasi pada percobaan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Susilo et al., "Coronavirus Disease 2019: Tinjauan Literatur Terkini," *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, vol. 7, no. 1, p. 45, Apr. 2020, doi: 10.7454/jpdi.v7i1.415.
- [2] A. Prasetya, E. Ihsanto, and A. W. Dani, "Rancang Bangun Pendeteksi Wajah Bermasker Dan Tidak Bermasker Dalam Absensi Di Masa Pandemi COVID-19 Menggunakan Convolutional Neural Network," *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 12, no. 2, pp. 80–87, 2021, doi: 10.22441/jte.2021.v12i2.006.
- [3] M.K. Sembiring, "Perancangan Aplikasi Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Fisher Linear Discriminant (FLD)". *Pelita Informatika Budi Darma*. IX (1). 82-85. 2015.
- [4] C. Zhou et al, "Fisher's Linear Discriminant (FLD) and Support Vector Machine (SVM) in Non-negative Matrix Factorization (NMF) Residual Space for Face Recognition". *Optica Applicata*. Vol. XL. No. 3. 2010.
- [5] M. E. Wibowo, "Teknologi Pengenalan Wajah – Suatu Contoh Aplikasi Pengenalan Pola". 2020.
- [6] W. Wan and J. Chen, "Occlusion robust face recognition based on mask learning". *IEEE International Conference on Image Processing (ICIP)*. 3795-3799. Sept 2017. doi : 10.1109/ICIP.2017.8296992
- [7] W. Ou, "Robust face recognition via occlusion dictionary learning". *Pattern Recognition*. 47. 1559–1572. 2014. doi: 10.1016/j.patcog.2013.10.017.
- [8] C. Suhery and I. Ruslianto, "Identifikasi Wajah Manusia untuk Sistem Monitoring Kehadiran Perkuliahan menggunakan Ekstraksi Fitur Principal Component Analysis (PCA)". *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN) Vol*, 3(1). 2017. doi :10.26418/jp.v3i1.19792.
- [9] A. Budi and H. Maulana, "Pengenalan Citra Wajah Sebagai Identifier Menggunakan Metode Principal Component Analysis (PCA)". *Jurnal Teknik Informatika*, 9(2). 2018. doi : 10.15408/jti.v9i2.5608.
- [10] N. Kustian, "Principal Component Analysis untuk Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Eigenface". *Jurnal Teknologi UMJ*, vol. 1, no 2. 2016. doi : <http://dx.doi.org/10.30998/string.v1i2.1042>.
- [11] A. Anggarwal. "FLD-based face recognition system (Fisherface method) using Matlab –Part 2.3 [video]". Youtube. <https://youtu.be/IV5KTTb6TMc> (accessed 20 January, 2021)
- [12] D. Mishra. "PCA-face-recognition-with-matlab. (2018). GitHub repository". <https://github.com/Er-DhruvMishra/PCA-face-recognition-with-matlab> (accessed 20 January, 2021).