

EKSTRAKSI KOMUNIKASI NONVERBAL MENGGUNAKAN GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE

Anita Sindar Sinaga
STMIK Pelita Nusantara
Jl. Iskandar Muda No. 1 Medan
haito_ita@yahoo.com

Abstrak

Penilaian komunikasi nonverbal dapat diterapkan pada rekrutmen kerja secara online. Pemanfaatan aplikasi rekrutmen mulai dipergunakan beberapa perusahaan swasta untuk efisiensi waktu dan biaya. Untuk mengetahui konsistensi antara ekspresi emosional dengan gerakan wajah diperlukan skill biasanya ditangani seorang psikologis. Dalam penelitian ini data set berbentuk frame dari video pelamar kerja dilakukan penilaian komunikasi nonverbal yang fokus pada gerakan mata, mulut dan wajah. Formula dan filter GLCM diterapkan untuk ekstraksi ciri bertujuan menemukan pola berdasarkan distribusi statistik dan intensitas piksel. Ekstraksi komunikasi nonverbal bertujuan menganalisa pola gerakan wajah. Formula ekstraksi ciri terdiri dari feature, kontras, energi, entropi dan homogenitas. Filter ekstraksi dirotasi pada sudut 0° , sudut 45° , sudut 90° , dan sudut 135° . Sumber data 10 video, diambil 10 frame bagian wajah, mata dan mulut per video untuk diekstrak dan dianalisa. Berdasarkan perhitungan formula dan filter GLCM diperoleh formula Homogeneity mempunyai nilai tinggi, rata-rata 4,0 menunjukkan tepi citra yang terdeteksi jelas.

Kata Kunci: BLP, Ekstraksi Fitur, GLCM, Nonverbal, Video Preprocessing

Abstract

Nonverbal communication assessment can be applied to online job recruitment. Some private companies are starting to use recruitment applications for time and cost efficiency. To know the consistency between emotional expression and facial movements requires skills, usually handled by a psychologist. In this study, data sets in the form of frames from job applicants' videos were assessed for nonverbal communication that focused on eye, mouth and face movements. GLCM formulas and filters applied for feature extraction aim to find patterns based on statistical distribution and pixel intensity. Nonverbal communication extraction aims to analyze facial movement patterns. The feature extraction formula consists of feature, contrast, energy, entropy and homogeneity. The extraction filter is rotated at an angle of 0° , angle 45° , angle 90° , and angle 135° . Data sources 10 videos, 10 frames of the face, eyes and mouth were taken to be extracted and analyzed. Based on the calculation of the formula and the GLCM filter, it is found that the Homogeneity formula has a high value, an average of 4.0 indicates that the detected image edges are clear.

Keywords: BLP, Feature Extraction, GLCM, Nonverbal, Video Preprocessing

PENDAHULUAN

Teknologi media komunikasi mendorong efisiensi waktu dan tenaga. Terjadi pergeseran pekerjaan yang mengandalkan

pemanfaatan sistem aplikasi. Beberapa perusahaan swasta merekrut pegawai baru secara online. Pelamar kerja mengirimkan *Curriculum Vitae* dalam bentuk video. Perekrut kerja fokus menilai konsistensi

komunikasi nonverbal yaitu komunikasi menggunakan gerak (*gesture*) sebagai sinyal (*sign language*), serta komunikasi melalui tindakan atau gerakan tubuh (*action language*) [1].

Penilaian pada komunikasi nonverbal sangat penting untuk lebih mengetahui konsistensi antara gerakan-gerakan bahasa tubuh dengan ekspresi emosional seseorang. Penelitian di bagian produksi pabrik kertas PT. Setia Kawan Makmur Sejahtera Tulungagung menguji pengaruh peran mediasi kepuasan kerja terhadap komunikasi dan kinerja karyawan. Untuk menilai konsistensi gestur tubuh bagian gerakan wajah, mata dan mulut dalam penelitian ini diolah data video berdurasi 7 - 10 menit. Video. mp4 diekstrak menjadi beberapa frame. Satu video dapat menghasilkan 70 - 100 frame. Frame rate menunjukkan jumlah frame video per detik sedangkan Frame size (ukuran frame) menunjukkan banyaknya pixel dalam setiap baris dikali banyaknya baris dalam satu frame (lebar kali tinggi frame) [2].

Tahapan ekstraksi video bertujuan untuk mendapatkan ciri yang dikandung dan membedakan objek yang satu dengan objek lain. Perilaku komunikasi non verbal dievaluasi menggunakan ekstrak ciri *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM). Secara visual identifikasi gestur ekspresi wajah diperoleh melalui perulangan pola, distribusi spasial, susunan warna dan intensitas [3]. GLCM digunakan untuk menganalisa tekstur yang diperoleh dari dissimilarity, correlation,

homogeneity, contrast, ASM, energy [4]. Penelitian berjudul Ekstraksi Ciri Citra Ultrasonografi Abdomen Menggunakan Metode Gray Level Co-Occurance Matrix (GLCM) menguraikan Hasil segmentasi diekstraksi untuk semua citra USG pada arah 0° , 45° , 90° dan 135° [5]. GLCM termasuk ciri statistik orde dua. Ekstraksi ciri dilakukan dengan perhitungan parameter contrast, correlation, energy, dan homogeneity. Metode GLCM mengekstrak tekstur yang efektif serta memiliki akurasi dan waktu komputasi yang lebih baik dari metode ekstraksi tekstur lainnya. *Gray level* memunculkan jarak (merekpresentasikan pixels) dan sudut (merekpresentasikan derajat) citra. hasil tracking video dikonversi menjadi grayscale menggunakan metode *Local Binary Pattern* (LBP) [6].

Penelitian Implementasi LBP untuk Deteksi Keaslian Mata Uang Rupiah menguraikan nilai pixels citra dikonversi menjadi biner. Penelitian *reversible video steganografi* menggunakan metode *improved reduced difference expansion* dan analisis *Gray Level* menjelaskan perhitungan nilai variance setiap kandidat digunakan untuk membandingkan fitur kandidat yang sebelumnya terdipilih dengan kandidat lain [7]. *Co-occurrence Matrix* tekstur adalah keteraturan pola-pola tertentu yang terbentuk dari susunan pixel-pixel dalam citra. Suatu permukaan dikatakan mempunyai informasi tekstur, jika luasannya diperbesar tanpa mengubah skala, maka sifat-sifat permukaan

hasil perluasan mempunyai sifat kemiripan dengan permukaan asalnya [8]. Analisis tekstur bekerja dengan mengamati pola ketergantungan antar piksel dalam domain spasial [9]. Domain spasial memanipulasi atau mengubah kumpulan piksel dari sebuah gambar untuk menghasilkan gambar baru. Metode penelitian dilaksanakan berdasarkan metode GLCM dengan menghitung nilai formula (statistik) dan nilai filter (rotasi) dari frame hasil tracking video. Tahapan penelitian menghitung fitur-fitur GLCM yaitu dengan mengubah citra RGB menjadi citra berskala keabuan dilanjut membentuk matrik co-occurrence, menghitung nilai formula GLCM. Langkah terakhir adalah dengan menghitung fitur GLCM dengan satu piksel jarak di empat arah, yaitu 0^0 , 45^0 , 90^0 , dan 135^0 untuk

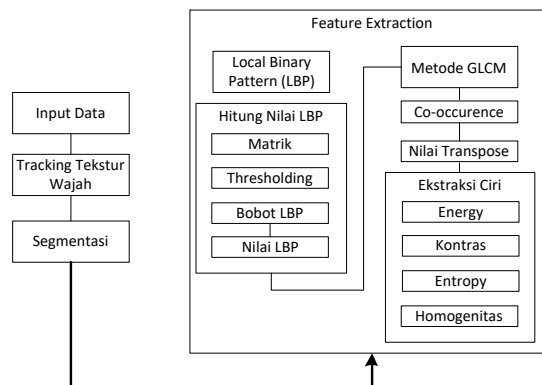
mendeteksi *co-occurrence*. Bertujuan menganalisa konsistensi ekspresi emosi dengan gerakan fitur wajah, mata dan mulut [10].

METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian ekstraksi gerakan komunikasi nonverbal wajah menggunakan *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM), pada Gambar 1.

a. Data Set

Sumber data diambil dari 10 video pelamar extention *file .mp4*, durasi video maksimal 7-10 menit. 3 video sebagai data sample dan 7 video lainnya menjadi sumber data uji. File video diekstraksi menggunakan *coding Matlab*, Tabel 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tabel 1. Sumber Data

<i>Video.mp4</i>	<i>Size</i>	<i>Height</i>	<i>Width</i>	<i>Frame</i>
video a	49,6 MB (52.058.901 bytes)	1080	1592	1019
video b	29,6 MB (31.104.463 bytes)	2540	2830	957
video c	3,05 MB (2.982.633 bytes)	1506	1853	478
video d	24,3 MB (31.104.463 bytes)	3876	3950	784
video e	5,36 MB (5.624.072 bytes)	689	841	277
video f	1,35 MB (1.425.174 bytes)	572	673	157
video g	1,32 MB (1.386.580 bytes)	480	640	146
video h	76,3 MB (80.086.321 bytes)	4632	4755	2752
video i	73,7 MB (76.155.754 bytes)	4039	4236	2355

b. Preprocessing

Tahapan awal yaitu mengumpulkan data video digital berdurasi 1-2 detik diambil melalui video camera agar tampilan warna lebih alami tanpa efek dilakukan di dalam ruangan. Metode GLCM memerlukan data berwarna grayscale untuk itu dilakukan tahapan segmentasi dan thresholding.

Preprocessing pengolahan citra video, konversi video mp4. menjadi format AVI selanjutnya tracking video untuk memisahkan gerakan wajah saat berkomunikasi menghasilkan multiple frames format PNG. Dari gerakan-gerakan hasil tracking format PNG, data dipilih yang mewakili gerakan gestur mata, mulut dan kepala. Segmentasi frame tekstur : segmentasi warna RGB – Grayscale. Thresholding : tekstur citra *grayscale* dikonversi menjadi matrik [11].

c. Perhitungan *Local Binary Pattern (LBP)*

Langkah awal dari LBP adalah menentukan nilai biner yang menggambarkan pola tekstur lokal, kode ini dibangun oleh thresholding dengan nilai abu-abu dari pusatnya.

Nilai kedekatan diberi label menggunakan kode biner {0, 1} diperoleh dengan membandingkan nilai-nilai dari pusat nilai pixel, jika nilai abu-abu diuji di bawah nilai pixel pusat, maka diberi label 0, sebaliknya diberikan nilai 1. Perhitungan nilai

LBP dilakukan sampai semua matrix terkonversi secara keseluruhan [12].

d. Ekstraksi Ciri dengan perhitungan GLCM

Tahapan Ekstraksi Ciri dengan perhitungan GLCM [13]:

- a) Nilai perhitungan LBP didapatkan menjadi inputan pada metode GLCM.
- b) Menentukan Matrix Co-Occurrence. Pembentukan GLCM atas citra pada jarak $d=1$ dengan arah 0° , arah atau sudut orientasi menyatakan hubungan dari pixel yang berdekatan dalam hal ini 0° adalah hubungan pixel dari kiri ke kanan ataupun sebaliknya pada posisi horisontal.
- c) Mencari transpose dari *Matrix Co-Occurrence*. Hasil nilai transpos dijumlahkan dengan nilai *Co-Occurrence*, menghasilkan nilai matrik yang simetris.
- d) Normalisasi matri yang simetris.

e. Penilaian Komunikasi non verbal melalui tahap pengujian.

Dari piksel-piksel terbentuk matrik *co-ocurensi* dengan pasangan pikselnya. Suatu matrik piksel akan mempunyai nilai perulangan sehingga terdapat pasangan aras keabuannya. Kondisi nilai piksel dinotasikan sebagai matrik dengan jarak dua posisi $(x1, y1)$ dan $(x2, y2)$, Tabel 2.

Tabel 2. Ekstraksi Ciri GLCM

Ekstrak Ciri	Formula
Contras	$\sum_{i_1} \sum_{i_2} (i_1 - i_2)^2 (i_1, i_2)$(1)
Energi	$\sum_{i_1} \sum_{i_2} (p)^2 (i_1, i_2)$(2)
Entropy	$\sum_{i_1} \sum_{i_2} (p)^2 (i_1, i_2)$(3)
Homogeneity	$\sum_{i_1} \sum_{i_2} \frac{p(i_1, i_2)}{1 + i_1 - i_2 }$(4)

Tabel 3. Hasil Tracking Video

Video	Size	Height	Width	Duration	Frame
Video 1	49,6 MB (52.058.901 bytes)	1080	1592	579653	1019
Video 2	29,6 MB (31.104.463 bytes)	2540	2830	315580	957
Video 3	3,05 MB (2.982.633 bytes)	1506	1853	257497	478
Video 4	24,3 MB (31.104.463 bytes)	3876	3950	436194	784
Video 5	5,36 MB (5.624.072 bytes)	689	841	387539	277
Video 6	1,35 MB (1.425.174 bytes)	572	673	100643	157
Video 7	1,32 MB (1.386.580 bytes)	480	640	127521	146
Video 8	76,3 MB (80.086.321 bytes)	4632	4755	673208	2752
Video 9	73,7 MB (76.155.754 bytes)	4039	4236	589006	2355
Video 10	42,1 MB (48.068.751 bytes)	4374	5702	654763	1167

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data terdiri dari *image selection*, *preprocessing*, membentuk *Gray Level* dan *feature extraction* yang mengadopsi proses analisa fitur citra pada penelitian sebelumnya. Representasi informasi video digital citra diakuisisi dan ditampilkan sesuai *scanning system*, *frame rate*, dan *frame size* teknologi video yang digunakan. Data diperoleh dari rekaman video durasi 7-10 menit disimpan dalam format file .mp4. ditracking menghasilkan sejumlah frame menggunakan *coding videoreader*, Tabel 3.

Image Selection

Dari 10 video diambil 3 video yaitu video a, video b, video c sebagai data set (Gambar 2).

Tahap awal dilakukan tracking video yang menghasilkan sekumpulan frame sesuai durasi video. Selanjutnya dicrop bagian wajah (10 frame), mulut (10 frame) dan mata (10 frame) dari setiap frame video. Tracking video me-resize ukuran pixels per frame, konversi RGB dan memisahkan citra dengan background menggunakan coding Matlab R2015, pada Gambar 2.






Gambar 2. Frame Gerakan Komunikasi Nonverbal

Tabel 4. Transformasi Gray Level

Frame	Citra Gray	Thres	Threshold Level	Mean Gray Level
Video a 046	123x96	0.5725	0.04313	198,372-199,767
Video b 374	117x10	0.3960	0.0431	199,767-200,087
Video c 402	131x158	0.3960	0,04313	199,156- 197,102

Tabel 5. Nilai LBP Citra

Citra	Thresholding	LBP	Bobot LBP
	0,61960	1,6419	0,3773
	0,4117	1,211	0,3399
	0,4352	1,824	4,191

Citra Gray

Data training diambil dari tracking frame yang mewakili ekspresi wajah. Untuk mempermudah ekstraksi perlu diketahui nilai gray (histogram).

Citra digital dibentuk suatu matriks dengan baris dan kolomnya menunjukkan gray level dititik *gray-level quantization*. *Transformasi Gray Level* diperoleh dari proses perbaikan titik citra yang hanya bergantung pada level keabuan pada titik. Berikut hasil

citra gray (diambil secara acak mewakili data set), Tabel 4. *Local Binary Pattern* (LBP), menggambarkan pola tekstur lokal, diperoleh dari hresholding dengan nilai abu-abu dari pusatnya.

Nilai kedekatan $\{0, 1\}$ diperoleh dengan membandingkan nilai-nilai dari pusat nilai pixel, jika nilai abu-abu diuji di bawah abu-abu nilai pixel pusat, maka diberi label 0, sebaliknya diberikan nilai 1, Tabel 5. Secara visual metode GLCM menghasilkan

perulangan pola, distribusi spasial, susunan warna dan intensitas. *Gray Level Coocurancy Matrix* (GLCM)

a. Pembuatan framework matrix

Citra digital 8-bit akan memiliki quantization level 256.

94	95	95	95	96	96	95	97
99	10	10	10	10	10	10	10
	1	5	6	4	5	7	6
11	11	12	12	12	12	12	12
1	4	1	3	1	3	6	5
13	13	13	14	14	14	14	14
0	3	8	1	0	1	3	5
14	14	14	15	15	15	15	15
5	6	8	0	1	1	0	6
15	15	15	15	15	15	15	15
4	3	4	7	8	7	8	9
15	15	15	16	16	15	15	16
6	6	8	1	1	8	8	2
16	16	16	16	16	16	16	16
0	0	1	4	3	1	1	4

b. Pembentukan co-occurrence matrix

255	0	0	0	0	255	255	255
255	0	0	0	0	255	255	255
255	0	0	0	0	255	255	255
255	255	0	0	0	255	255	255
255	255	0	0	0	255	255	255
255	255	255	0	0	0	255	255
255	255	255	0	0	0	255	255
255	255	255	0	0	0	255	255

c. Pembentukan *symmetric matrix*.

d. *Matrix normalization* menghasilkan nilai matrix 0–1.

Setelah dilakukan ekstraksi ciri pada data set, selanjutnya diambil nilai rata-rata setiap formula dari GLCM dari 10 video sumber data, Tabel 6. *Cooccurrence matrix* jarak dinyatakan dalam piksel dan orientasi dinyatakan dalam derajat. Orientasi dibentuk dalam empat arah sudut dengan interval sudut 45°, yaitu 0°, 45°, 90°, dan 135°. Matriks kookurensi merupakan matriks bujursangkar dengan jumlah elemen sebanyak kuadrat jumlah level intensitas piksel pada citra. Setiap titik (p,q) pada matriks kookurensi berorientasi θ berisi peluang kejadian piksel bernilai p bertetangga dengan piksel bernilai q pada jarak d serta orientasi θ dan $(180-\theta)$. Setelah perhitungan nilai formula GLCM diperoleh selanjutnya mencari nilai filter (rotasi) citra. Perhitungan jarak (derajat) menggunakan *coding Matlab 2015R*. Berikut hasil perhitungan GLCM filter 0°, 45°, 90°, 135° dengan formula *Contras, Corelasi, Energy, Entropy* dan *Homogenity* pada wajah (Tabel 7), mulut (Tabel 8), dan mata, (Tabel 9).

Tabel 6. Hasil Rata-Rata Nilai Formula GLCM

Video	Contras	Homogenity	Energy	Entropy	Corelasi
video a	0,34593	0,564	0,674	0,785	-0,0473
video b	0,98302	0,3436	0,383	0,546	-0,0835
video c	0,4962	0,3511867	0,47345	0,428622	-0,0056
video d	0,1202667	0,39723	0,839252	0,43889	-0,0903
video e	0,902323	0,36645	0,68363	0,46546	-0,03535
video f	0,39404	0,92463	0,8245	0,42274	-0,72148
video g	0,49337	0,3683	0,8447	0,1364	-0,00421
video h	0,35924	0,53775	0,2586	0,3592	-0,06525
video i	0,49821	0,38902	0,0855	0,8436	-0,0032
video j	0,34513	0,242064	0,5737	0,7535	-0,08434

Tabel 7. Ekstraksi Ciri Wajah

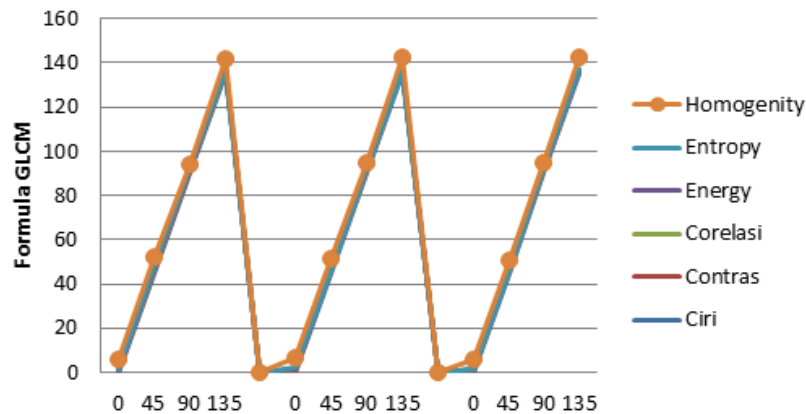
Ciri	Ekstrak	0°	45°	90°	135°
Contras	0,819	0,64339	1,286	1,286	1,930
Corelasi	0,698	0,6987	0,383	1,097	0,0402
Energy	0,025	0,0762	0,981	0,040	0,04021
Entropy	0,098	0,013	0,7542	0,153	0,021
Homogeneity	2,171	4,740	3,701	1,705	5,115

Tabel 8. Ekstraksi Ciri Mata

Ciri	Ekstrak	0°	45°	90°	135°
Contras	0,7843	0,615	1,231	1,2319	1,8479
Corelasi	0,5893	0,6987	0,272	0,9256	0,1025
Energy	0,0653	0,256	0,021	0,1025	0,0024
Entropy	0,195	0,398	0,0298	0,3063	0,0233
Homogeneity	2,458	4,7407	4,745	1,9305	5,7957

Tabel 9. Ekstraksi Ciri Mulut

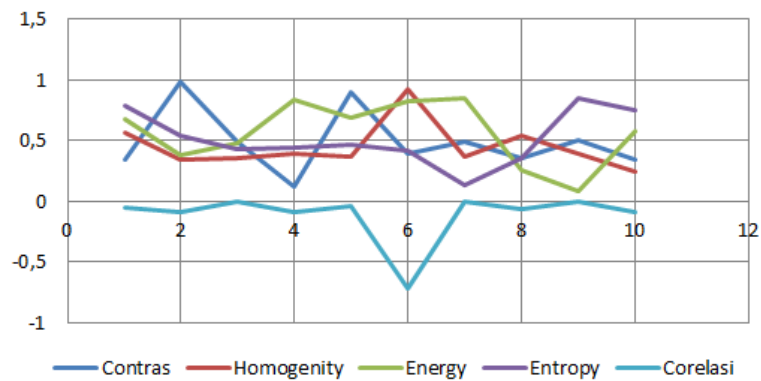
Ciri	Ekstrak	0°	45°	90°	135°
Contras	0,7842	0,6159	1,231	1,231	1,847
Corelasi	0,5564	0,6987	0,243	0,8739	0,1548
Energy	0,0986	0,256	0,030	0,1548	0,0021
Entropy	0,291	0,01398	0,030	0,457	0,021
Homogeneity	2,392	4,407	4,443	1,878	5,636



Gambar 3. Grafik Kemunculan Ekstraksi Fitur Filter GLCM

Analisa tekstur menggunakan GLCM dengan contrast, correlation, homogeneity, energy dan entropy pada fitur 0°, 45°, 90°, 135° dari frame video diperoleh kemunculan formula GLCM terlihat jelas pada formula

Homogeneity, Gambar 3. Perhitungan formula statistika GLCM dari ekstraksi video secara keseluruhan menunjukkan nilai setiap formula yang dihasilkan (Tabel 6), dapat dilihat pada grafik berikut, Gambar 4.



Gambar 4. Rata-Rata Nilai Formula GLCM

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan, disimpulkan identifikasi citra metode GLCM dipengaruhi posisi citra pada jarak pixels, nilai intensitas citra black dan white (0 dan 1) membentuk ciri ekstrak kemunculan pola yang sama. Pola ekstraksi ciri dipengaruhi durasi video. Konsistensi ekspresi wajah dari video dengan metode GLCM diperoleh dari kedekatan nilai Contrast, Corelasi, Energy, Entropy, dan Homogeneity pada rotasi citra 0° , 45° , 90° , 135° .

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih pada RISTEK BRIN, atas hibah penelitian PDP Tahun 2019 pelaksanaan tahun 2020.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. A. Gade and A. J. Vyavahare, "Feature Extraction using GLCM for Dietary Assessment Application," 2018.
- [2] A. S. Sinaga, "Texture Features Extraction of Human Leather Ports Based on Histogram," *Indones. J. Artif. Intell. Data Min.*, vol. 1, no. 2, p. 92, 2018.
- [3] B. Sudrajat, "Pemilihan Pegawai Berprestasi Dengan Menggunakan Metode Profile Matching," *J. Inf. Syst. Applied, Manag. Account. Res.*, vol. 2, no. 4, pp. 20–28, 2018.
- [4] D. Irwanto, T. Ahmad, and H. Studiawan, "Metode Improved Reduced Difference Co-occurrence Matrix," vol. 5, no. 2, 2016.
- [5] E. S. N. Aisyah, A. W. Hayat, P. Widanti, S. Y. Prasetya, and H. Iskandar, "Analisis Kemiripan Pola Citra Digital Menggunakan Metode Euclidean," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed.*, pp. 6–8, 2015.
- [6] H. Husdi, "Pengenalan Ekspresi Wajah Pengguna Elearning Menggunakan Artificial Neural Network Dengan Fitur Ekstraksi Local Binary Pattern Dan Gray Level Co-Occurrence Matrix," *Ilk.*

- J. Ilm.*, vol. 8, no. 3, pp. 212–219, 2016.
- [7] K. Adi and E. Widodo, “Analisis Citra Ct Scan Kanker Paru Berdasarkan Ciri Tekstur Gray Level Co-occurrence Matrix Dan Ciri Morfologi Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik,” *Youngster Phys. J.*, vol. 5, no. 4, pp. 417–424, 2016.
- [8] S. K. P. S and V. S. Dharun, “Extraction of Texture Features using GLCM and Shape Features using Connected Regions,” no. December 2016, pp. 6–11, 2017.
- [9] R. R. Waliyansyah, K. Adi, and J. E. Suseno, “Implementasi Metode Gray Level Co-occurrence Matrix dalam Identifikasi Jenis Daun Tengawang,” *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 50–56, 2018.
- [10] S. K. P. S and V. S. Dharun, “Extraction of Texture Features using GLCM and Shape Features using Connected Regions,” no. December 2016, pp. 6–11, 2017.
- [11] S. Madenda and U. Gunadarma, “Pengolahan Video Digital,” no. March, 2018 [Diakses: 25 Agustus 2020].
- [12] S. A. Alazawi, N. M. Shati, and A. H. Abbas, “Texture features extraction based on GLCM for face retrieval system,” *Period. Eng. Nat. Sci.*, vol. 7, no. 3, pp. 1459–1467, 2019.
- [13] S. S. Jumaa and K. Zidan, “Finger vein Recognition Using Two Parallel Enhancement Pproachs Based Fuzzy Histogram Equalization,” *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*, vol. 7, no. 1, pp. 514–529, 2019.