



## EKSTRAK CIRI KOMUNIKASI NONVERBAL MENGGUNAKAN GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX

Anita Sindar Sinaga<sup>1</sup>, Preddy Marpaung<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>STMIK Pelita Nusantara

Jl. Iskandar Muda No. 1 Medan 20154

e-mail : haito\_ita@yahoo.com

### ABSTRAK

*Komunikasi mengandung dua dimensi verbal dan non verbal. Perilaku komunikasi non verbal dievaluasi menggunakan perhitungan ekstrak ciri Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM). Video pelamar diekstrak untuk mengambil gestur mata, gestur mulut dan gestur kepala. Hasil citra gestur dikonversi menjadi file grayscale selanjutnya proses segmentasi dan ekstraksi ciri GLCM. Analisis citra berdasarkan distribusi statistik dari intensitas piksel dilakukan dengan mengekstrak fitur tekstur menggunakan GLCM. Formula ekstraksi ciri terdiri dari feature, kontras, energi, entropy dan homogenitas. Sebanyak 10 dosen mempersentasikan kegiatan mengajar selama 1-2 detik direkam secara live. Perilaku bahasa tubuh ditracking menjadi beberapa frame sesuai kategori data uji. Dari pengolahan 10 video, diperoleh identifikasi bahwa video ke-7, memperoleh total penilaian komunikasi non verbal paling tinggi sebesar 96%.*

**Kata kunci:** Komunikasi Nonverbal, Ekstraksi Ciri, BLP, GLCM

### ABSTRACT

*Communication contains two dimensions, verbal and non-verbal. Non-verbal communication behavior was evaluated using the feature extract calculation of the Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM). Applicants' videos are extracted to take eye, mouth and head gestures. The result of the gesture image is converted into a grayscale file, then the process of segmentation and extraction of GLCM features. Image analysis based on statistical distribution of pixel intensity was performed by extracting texture features using GLCM. The feature extraction formula consists of feature, contrast, energy, entropy and homogeneity. A total of 10 lecturers presented teaching activities for 1-2 seconds recorded live. Body language behavior is tracked into several frames according to the test data category. From the processing of 10 videos, it was identified that the 7th video obtained the highest total non-verbal communication assessment of 96%.*

**Keywords :** Nonverbal Communication, Feature Extraction, BLP, GLCM

#### 1. PENDAHULUAN

Teknologi media komunikasi mendorong efisiensi waktu dan tenaga. Terjadi pergeseran pekerjaan yang mengandalkan energi mejadi pemanfaatan sistem aplikasi. Untuk rekrutmen kerja, seleksi secara live atau pelamar mempersiapkan lamaran kerja dalam bentuk video offline. Seorang dosen dituntut memiliki sikap sempurna dengan bahasa tubuh yang menarik, mampu menguasai audience juga mempunyai olah vokal yang baik dan suara yang jelas. Ekspresi wajah menggambarkan emosional

seseorang dalam keadaan senang, sedih, marah, peduli dan berbagai sikap lainnya. Komunikasi mendiskripsikan dimensi verbal dan non verbal. Sikap non verbal mencerminkan suasana hati. Video dikirimkan pelamar berbentuk .mp4 durasi 3-5 menit. Video digital merupakan serangkaian kumpulan gambar yang berkelanjutan. Ekstraksi video terdiri dari beberapa frame tergantung durasi. Secara psikolog video akan dianalisa dari gerakan gestur mata, mulut, dan wajah.

Sumber data dalam penelitian ini yaitu pelamar yang ingin menjadi dosen. Video. mp4



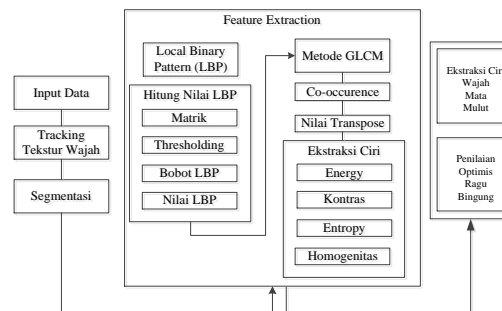
diekstrak menjadi beberapa frame. 1 video dapat menghasilkan 70 – 100 frame. Frame rate menunjukkan jumlah frame video per detik sedangkan Frame size (ukuran frame) menunjukkan banyaknya pixel dalam setiap baris × banyaknya baris dalam satu frame (lebar × tinggi frame). Tahapan ekstraksi video bertujuan 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. GLCM digunakan untuk menganalisa tekstur yang diperoleh dari dissimilarity, correlation, homogeneity, contrast, ASM, energy.

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°. 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). Penelitian implementasi LBP untuk deteksi keaslian mata uang rupiah menguraikan nilai pixels citra dikonversi menjadi biner, LBP memperoleh akurasi tertinggi yaitu sebesar 100% bervariasi tergantung dari jumlah data pelatihan yang dilakukan.

Domain spasial memanipulasi atau mengubah kumpulan piksel dari sebuah gambar untuk menghasilkan gambar baru. Ekspresi wajah dapat dikenali berdasarkan perubahan fitur penting wajah sebagai parameter yaitu pada mata, alis, mulut dan dahi.

**2. METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian dikembangkan sesuai metode GLCM, tahapan penelitian, Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

**a. Video Digital**

Video merupakan salah satu konten utama dari informasi multimedia yang digunakan dalam teknologi informasi dan komunikasi multimedia. Secara matematis, video digital merupakan fungsi  $f(n, m, t)$ , dimana  $n=\{1, 2, \dots, N\}$  menyatakan baris ke- $n$  citra,  $m=\{1, 2, \dots, M\}$  menyatakan pixel ke- $m$  dalam baris ke- $n$  citra, dan  $t$  menyatakan frame citra pada waktu  $t$ , sedang  $f$  menyatakan nilai intensitas warna pixel pada posisi  $n,m$  dari frame citra pada waktu  $t$ . Representasi informasi video digital melalui sekumpulan citra yang diakuisisi dan ditampilkan sesuai dengan standar scanning system, frame rate, dan frame size yang digunakan oleh teknologi video.

Pengolahan data video:

- a. Mengekstrak frame pada video.
- b. Mencari frame background secara otomatis dengan cara menghitung nilai modus pada setiap frame.
- c. Mengkonversi `CurrentFrame` dan `BackgroundFrame` menjadi citra grayscale.
- d. Konversi citra hasil pengurangan menjadi citra biner.
- e. Menjadikan citra hasil operasi morfologi sebagai masking untuk memvisualisasikan objek yang bergerak.
- f. Menjalankan setiap frame hasil deteksi secara sekuensial (video).

**b. Preprosesing**

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. Preprosesing 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 dimulai dengan segmentasi RGB menjadi Grayscale, selanjutnya tekstur citra *grayscale* dikonversi menjadi matrik.

**c. 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 abu-abu nilai pixel pusat, maka diberi label 0, sebaliknya diberikan nilai 1. Perhitungan nilai LBP dilakukan sampai semua matrix terkonversi secara keseluruhan,

**d. Ekstraksi ciri GLCM**

Metode GLCM merupakan suatu metode yang melakukan analisis terhadap suatu piksel pada citra dan mengetahui tingkat keabuan yang sering terjadi. GLCM adalah metode untuk melakukan ekstraksi ciri berbasis statistik, perolehan ciri diperoleh dari nilai piksel matrik, yang mempunyai nilai tertentu dan membentuk suatu sudut dari nilai piksel adalah  $0^{\circ}, 45^{\circ}, 90^{\circ}, 135^{\circ}$ .

Analisis tekstur dapat dilakukan dengan metode ekstraksi ciri orde satu, ekstraksi ciri orde dua, filter gabor, transformasi wavelet. Dari piksel-piksel terbentuk matrik co-ocurrence 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  $(x2, y2)$ .

Tahapan Ekstraksi Ciri dengan perhitungan GLCM :

1. Nilai perhitungan LBP didapatkan menjadi inputan pada metode GLCM.
  2. Menentukan Matrix Co-Occurrence. Pembentukan GLCM atas citra pada jarak  $d=1$  dengan arah  $0^{\circ}$ , arah atau sudut orientasi menyatakan hubungan dari pixel yang berdekatan dalam hal ini  $0^{\circ}$  adalah hubungan pixel dari kiri ke kanan ataupun sebaliknya pada posisi horisontal.
  3. Mencari transpose dari *Matrix Co-Occurrence*. Hasil nilai transpos dijumlahkan dengan nilai *Co-Occurrence*, menghasilkan nilai matrix yang simetris.
  4. Normalisasi matrix yang simetris dengan perhitungan distribusi Energy, Entropy, Kontras, Homogenitas.
- d. Penilaian Komunikasi non verbal melalui tahap pengujian Analisa Data.

Tabel 1. Ekstraksi Ciri

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

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

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 2-3 menit disimpan dalam format file .mp4. Video ditracking menghasilkan sejumlah frame menggunakan coding videoreader.

Tabel 2. Format Tracking Video

Video .mp4	Size	Height	Width	Frame
Video 1	49,6 MB (52.058.901 bytes)	1080	1592	1019
Video 2	29,6 MB (31.104.463 bytes)	2540	2830	957
Video 3	3,05 MB (2.982.633 bytes)	1506	1853	478
Video 4	24,3 MB (31.104.463 bytes)	3876	3950	784
Video 5	5,36 MB (5.624.072 bytes)	689	841	277
Video 6	1,35 MB (1.425.174 bytes)	572	673	157
Video 7	1,32 MB (1.386.580 bytes)	480	640	146
Video 8	76,3 MB (80.086.321 bytes)	4632	4755	2752
Video 9	73,7 MB (76.155.754 bytes)	4039	4236	2355



	bytes)			
Video 10	42,1 MB (48.068.751 bytes)	4374	5702	1167

**Ekstraksi Citra**

Perilaku komunikasi non verbal sering dihubungkan dengan ekspresi wajah. Saat rekrutmen kerja melalui video live yang menjadi perhatian adalah gerakan bola mata, mulut dan suara. Data training diambil dari tracking frame yang mewakili ekspresi wajah seorang pengajar. Citra yang berbentuk video ditracking menghasilkan sekumpulan frame, frame wajah yang mewakili komunikasi non verbal.



Gambar 2. Frame Gerakan Komunikasi Non Verbal

**Citra Gray**

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.

Tabel 3. Transformasi Gray

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

Local Binary Pattern (LBP), menggambarkan pola tekstur lokal, diperoleh dari hresholding dengan nilai abu-abu dari pusatnya.

Tabel 4. Nilai LBP Citra

Citra	Matrik	Thres	LB P	Bob ot LBP
	0 1 1 1 1 1 0 1 1	0,61	1,6 4	0,37

	0 1 1 1 1 1 0 1 1	0,41	1,2 11	0,33
	1 1 1 0 1 1 0 0 0	0,43	1,8 2	4,19

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.

**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	101	105	106	104	105	107	106
111	114	121	123	121	123	126	125
130	133	138	141	140	141	143	145
145	146	148	150	151	151	150	156
154	153	154	157	158	157	158	159
156	156	158	161	161	158	158	162
160	160	161	164	163	161	161	164
gray tone antara 0 -255							
	12	11	10	11	11		
	16	14	13	11	11		
	18	15	13	11	10		
	19	16	14	11	10		
	20	17	16	14	13		

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.



$$g_{lcmNorm} = \frac{g_{lcmValue}}{\sum_i g_{lcmValue}} \dots\dots\dots(5)$$

Sebanyak 10 dosen mempersentasikan kegiatan mengajar selama 1-2 detik irekam secara live. Perilaku bahasa tubuh ditracking menjadi beberapa frame sesuai kategori data uji. Penilaian dilakukan dari hasil video yang sudah terekam dengan menganalisa tekstur mulut, mata dan ekspresi wajah. Metode *Gray-Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)* mengidentifikasi ciri statistik dalam bentuk orde dua. Ekstraksi ciri dilakukan berdasarkan parameter *contrast, correlation, energy, dan homogeneity*. Operasi rotasi geometri citra untuk meningkatkan kualitas citra dan menemukan pattern yang sama. Pikel pada koordinat x,y menunjukkan tetangga piksel yang saling bersinggungan. Dari matrix GLCM yang sudah dinormalisasi diperoleh *Metric Texture Contras, Corelasi, Energy, Entopy, Homogeneity*.

Tabel 5. Ekstraksi Ciri Wajah

Ciri	Ekstrak	0°	45°	90°	135°
Contras	0,819	0,643 39	1,286	1,28 6	1,930
Corelasi	0,698	0,698 7	0,383	1,09 7	0,040 2
Energy	0,025	0,076 2	0,981	0,04 0	0,040 21
Entropy	0,098	0,013	0,754 2	0,15 3	0,021
Homogenity	2,171	4,740	3,701	1,70 5	5,115

Tabel 6. Ekstraksi Ciri Mata

Ciri	Ekstra k	0°	45°	90°	135°
Contras	0,784 3	0,615	1,231	1,231 9	1,847 9
Corelasi	0,589 3	0,698 7	0,272	0,925 6	0,102 5
Energy	0,065 3	0,256	0,021	0,102 5	0,002 4
Entropy	0,195	0,398	0,029 8	0,306 3	0,023 3
Homogenity	2,458	4,740 7	4,745	1,930 5	5,795 7

Tabel 7 . Ekstraksi Ciri Mulut

Ciri	Ekstrak	0°	45°	90°	135°
Contras	0,784 2	0,615 9	1,23 1	1,231	1,847
Corelasi	0,556 4	0,698 7	0,24 3	0,873 9	0,154 8

Energy	0,098 6	0,256	0,03 0	0,154 8	0,002 1
Entropy	0,291	0,013 98	0,03 0	0,457	0,021
Homogenity	2,392	4,407	4,44 3	1,878	5,636

Penilaian gerakan komunikasi non verbal diperoleh dari pengujian gerakan wajah, mata, dan mulut hasil tracking video.

Tabel 8. Penilaian Gerakan Wajah

Video	Jumlah Frame	Identifikasi Gerakan Wajah		
		Bingung	Optimis	Ragu
1	1019	38	874	107
2	957	46	853	58
3	478	40	386	52
4	784	25	677	82
5	277	16	251	10
6	157	5	139	13
7	146	15	125	6
8	2752	31	2642	79
9	2355	30	2285	40
10	1167	41	1052	74

Tabel 9. Penilaian Gerakan Mata

Video	Jumlah Frame	Identifikasi Gerakan Wajah		
		Bingung	Optimis	Ragu
1	1019	45	917	57
2	957	67	818	72
3	478	55	381	42
4	784	43	713	28
5	277	24	201	52
6	157	7	113	37
7	146	16	119	11
8	2752	32	2633	87
9	2355	26	2297	32
10	1167	52	1102	13

Tabel 10. Penilaian Gerakan Mulut

Video	Jumlah Frame	Identifikasi Gerakan Mulut		
		Bingung	Optimis	Ragu
1	1019	25	960	34
2	957	33	898	26
3	478	27	413	38
4	784	17	745	22





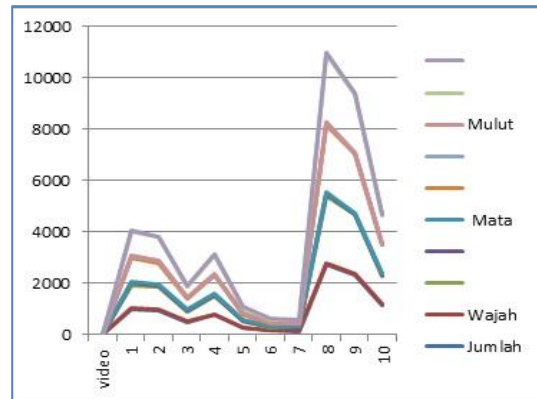
5	277	16	225	36
6	157	6	112	39
7	146	11	129	6
8	2752	37	2666	49
9	2355	26	2274	55
10	1167	30	1105	32

Penilaian ciri mata, mulut dan wajah diambil dari ekstraksi frame video dengan mengidentifikasi ekspresi wajah Bingung, Optimis dan Ragu, dari jumlah rata-rata kemunculan indentifikasi diambil persentase tertinggi sebagai penilaian pelamar kerja.

Tabel 11. Penilaian Ekspresi Wajah

DATA	Ekstraksi	Identification Average			%
		Bingung	Optimis	Ragu	
1	1019	36	917	66,5	89
2	957	48,66	856,33	52,8	82
3	478	40,66	393,33	44,7	91
4	784	28,33	711,67	44,3	81
5	277	18,66	225,66	32,66	77
6	157	6	121,33	29,66	85
7	146	14	124,33	7,66	96
8	2752	33,33	2647	1,6	97
9	2355	27,33	285,33	0,8	93
10	1167	41	108,33	39,6	90

Dari pengolahan 10 video, diperoleh identifikasi bahwa video ke-7, dengan jumlah rata-rata identifikasi frame = 146, frame bingung = 14 frame, frame optimis = 124,33 dan frame ragu 7,66, maka Video 7 memperoleh total penilaian komunikasi non verbal 96%. Grafik identifikasi ekstrak ekspresi wajah, Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Ekstrak Frame Gerakan Komunikasi Non Verbal

**4. KESIMPULAN**

Berdasarkan analisa dan pembahasan dapat disimpulkan:

1. Identifikasi citra metode GLCM dipengaruhi posisi objek pada koordinat x,y, jarak pixels, nilai intensitas citra black dan white (0 dan 1) membentuk ciri ekstrak penilaian berdasarkan rata-rata kemunculan pola yang sama dari hasil tracking video.
2. GLCM dapat menentukan identifikasi dari pola perulangan ekstraksi menggunakan ordo 1 dan ordo 2 dengan rotasi citra 0<sup>0</sup>, 45<sup>0</sup>, 90<sup>0</sup>, 135<sup>0</sup>. Pola ekstraksi ciri tertentu dipengaruhi pengolahan data video yang berdurasi singkat karena untuk mengenal dan mengidentifikasi citra dengan metode GLCM membutuhkan proses perulangan sampai mendapatkan ciri citra.
3. Penilaian ekspresi wajah dari video dengan GLCM dipeoleh dari rata-rata nilai total tertinggi dari kemunculan frame ekstraksi gerakan wajah, mata dan mulut.

**5. REFERENSI**

Alazawi, S. A., Shati, N. M., & Abbas, A. H. (2019). Texture features extraction based on GLCM for face retrieval system. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*, 7(3), 1459–1467

Adi, K., & Widodo, E. (2016). Analisis Citra Ct Scan Kanker Paru Berdasarkan Ciri Tekstur Gray Level Co-occurrence Matrix Dan Ciri Morfologi Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik. *Youngster Physics Journal*, 5(4), 417–424.

Ciri, E., Ultrasonografi, C., & Menggunakan, A. (2020). *Jurnal Fisika Flux*. 17.



- Husdi, H. (2016). Pengenalan Ekspresi Wajah Pengguna Elearning Menggunakan Artificial Neural Network Dengan Fitur Ekstraksi Local Binary Pattern Dan Gray Level Co-Occurrence Matrix. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 8(3), 212–219.
- Madenda, S., & Gunadarma, U. (2018). *Pengolahan Video Digital. March*.
- P.S, S. K., & V.S, D. (2016). Extraction of Texture Features using GLCM and Shape Features using Connected Regions. *International Journal of Engineering and Technology*, 8(6), 2926–2930.
- Sinaga, A. S. (2018). Texture Features Extraction of Human Leather Ports Based on Histogram. *Indonesian Journal of Artificial Intelligence and Data Mining*, 1(2), 92.
- Sinaga, A. S. R. M. (2018). The Comparison of Signature Verification Result Using 2DPCA Method and SSE Method. *International Journal of Artificial Intelligence Research*, 2(1), 14.
- Surya, R. A., Fadlil, A., & Yudhana, A. (2017). Ekstraksi Ciri Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix ( GLCM ) dan Filter Gabor untuk Klasifikasi Citra Batik Pekalongan. *Jurnal Informatika:Jurnal Pengembangan IT (JPIT , Vol. 02, No. 02, Juli 2017, 02(02), 23–26*.
- Waliyansyah, R. R., Adi, K., & Suseno, J. E. (2018). Implementasi Metode Gray Level Co-occurrence Matrix dalam Identifikasi Jenis Daun Tengkawang. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, 7(1), 50–56.