

EKSTRAKSI FITUR CITRA BERDASARKAN TEKSTUR DENGAN GLCM (GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE)

Sri Ayu Rosiva Srg¹, Irhamna², M. Fahriyal Aldi³, Mhd. Ramadhan⁴,
Nova Legahati Siregar⁵

¹Akademi Manajemen Informatika dan Komputer Universal
email : rosivasriayu@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi semakin canggih. Keilmuan terkait pengolahan citra digital (*image processing*) semakin berkembang. Salah satu bagian yang terpenting dalam *image processing* adalah ekstraksi ciri fitur. Ekstraksi fitur bertujuan untuk mengambil informasi dalam suatu citra. GLCM (Gray Level Co-Occurrence) adalah salah satu metode ekstraksi fitur citra berdasarkan tekstur. Ekstraksi fitur yang baik akan membantu memberikan keakuratan dalam system identifikasi maka dari itu penelitian ini akan mencoba untuk melakukan ekstraksi fitur citra dengan GLCM dan sudut 0^0 , 45^0 , 90^0 , 135^0 . Hasil yang diperoleh dari penelitian ini seluruh citra daun tumbuhan berhasil dilakukan ekstraksi fitur yang baik dan untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan identifikasi dengan menggunakan ekstraksi fitur GLCM yangtelah dilakukan.

Kata Kunci : *Akuisisi, RGB, Gray Scale, GLCM*

1. PENDAHULUAN

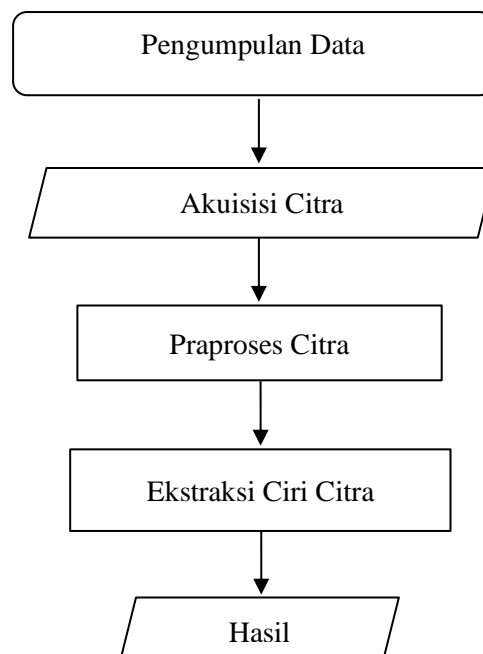
Teknologi pengolahan citra digital (*image processing*) semakin berkembang cepat. Pengolahan citra digital adalah proses mengolah piksel-piksel didalam citra digital. Pengolah citra digital dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra, dengan berkembangnya dunia komputasi yang ditandai dengan semakin meningkatnya kapasitas dan kemampuan komputer memungkinkan manusia untuk mengambil informasi fitur pada suatu citra (gambar) [1]. Ekstraksi fitur adalah salah satu proses pada pengolahan citra (*image processing*) bertujuan untuk mengambil informasi ciri-ciri tertentu dan karakter dalam suatu citra. Ekstraksi fitur penting dilakukan agar memperoleh informasi penting yang dapat memberikan deskripsi dan interpretasi mengenai sebuah objek [2].

Salah satu metode ekstraksi fitur adalah glcm [3]. Gray-level co-occurrence matrix (GLCM) merupakan metode dengan menggunakan perhitungan statistik dalam ekstraksi tekstur citra dimana mempertimbangkan hubungan spasial dari piksel pada citra. GLCM (*Gray Level Co-Occurrence Matrix*) adalah metode statistik yang dapat digunakan untuk analisis ekstraksi tekstur. GLCM (*Gray Level Co-Occurrence Matrix*) metode yang baik dan menghasilkan pola dan ciri yang baik untuk menghasilkan identifikasi yang akurat [4]. Pada penelitian sebelumnya ekstraksi fitur ini telah dilakukan dan menunjukkan hasil yang sangat baik dengan tingkat akurasi tinggi diatas 80% antara lain ialah penelitian ekstraksi menggunakan GLCM untuk kalsifikasi jenis daging [5] kemudian penelitian ekstraksi ciri GLCM dengan percobaan beberapa sudut menunjukkan hasil sangat bagus [2][6][7].

Pada penelitian ini akan dilakukan ekstraksi fitur citra berdasarkan citra tumbuhan dengan metode GLCM (*Gray Level Co-Occurrence Matrix*). Penelitian ini akan menggunakan fitur tekstur GLCM yaitu homogeneity, entropy, contrast dan enaergi dengan sudut 0° , 45° , 90° , 135° . Penelitian menggunakan metode ekstraksi ciri GLCM untuk objek citra daun tumbuhan masih sedikit dilakukan maka dari itu penelitian ini akan mencoba menggunakan citra daun sebagai objek penelitian.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan pengumpulan data kemudian mengambil data citra tumbuhan dari beberapa jenis tumbuhan. Lalu citra tumbuhan akan diinput kedalam computer kemudian citra tumbuhan akan dipraproses terlebih dahulu agar dapat diolah dan mempermudah proses komputasi.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

2.1 Pengumpulan Data

Penelitian ini mengambil data dari beberapa jenis daun tumbuhan. Sebanyak 20 jenis daun tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tumbuhan bangun-bangun, belimbing, binahong, jambu biji, jarak, katu kemangi, kemuning, kumis kucing, lemon, mahkota dewa mangkokan, mengkudu, pacar, pagagan, salam, sambiloto, sambung nyawa, sirih, sirsak.

2.2 Akuisisi Citra

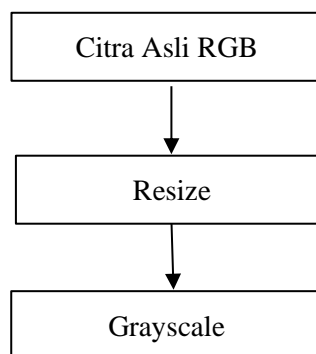
Citra daun tumbuhan yang telah diambil kemudian akan dipotret melalui kamera digital dengan format jpg. Data set citra yang diambil sebanyak 1200 citra. Citra yang dipotret diinput ke dalam computer dan disimpan yang kemudian akan dilakukan proses akuisisi citra. Proses akuisisi citra ialah proses pembacaan citra agar citra dapat dikenali dan diolah melalui komputasi. Seluruh dataset citra akan dibaca dikomputer menggunakan perangkat lunak MATLAB. Adapun kode program untuk pembacaan citra adalah sebagai berikut.

```
citraasli=imread(targetfile);
```

Gambar 2. Code Membaca Citra

2.3 Praproses Citra

Praproses citra adalah tahapan proses pengolahan citra digital sebelum citra diekstraksi ciri fitur. Citra daun tumbuhan akan melalui praproses yaitu resize citra, konversi citra RGB ke Grayscale. Citra asli yang diperoleh adalah citra RGB. Citra berwarna atau RGB merupakan jenis citra yang menyajikan warna dalam bentuk komponen Red, Green dan Blue. Citra berskala keabuan (grayscale) merupakan citra jenis berwarna hitam dan putih yang menghasilkan efek warna abu-abu.

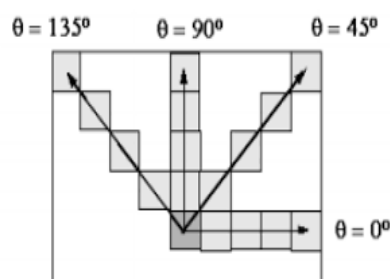


Gambar 3. Proses Tahapan Preprocessing

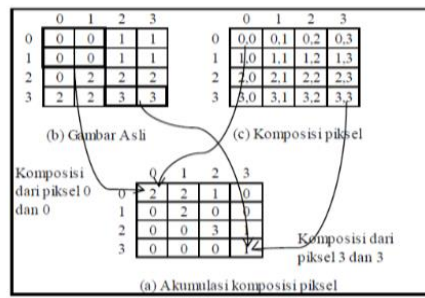
2.4 Ekstraksi Ciri Citra dengan GLCM

Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) adalah analisis tekstur yang sudah banyak digunakan dan hasil yang diperoleh dari matriks co-occurrence lebih baik dari metode diskriminasi tekstur lainnya. GLCM menghitung fitur statistik berdasarkan tingkat keabuan gambar [8].

Ekstraksi fitur GLCM dimulai dengan membuat matriks *co-occurrence*. Matriks *co-occurrence* mewakili hubungan ketetanggaan antara dua piksel dalam suatu citra dalam berbagai arah orientasi dan jarak spasial. Matriks ini dibentuk dari suatu citra dengan melihat hubungan antara dua piksel pada jarak tertentu dan orientasi sudut. Matriks ini digunakan untuk mengekstrak fitur tekstur dari suatu citra dengan orientasi sudut 0° (Horizontal), 45° (diagonal), 90° (vertikal), dan 135° (anti-diagonal) [9].



Gambar 4. Arah piksel tetangga mewakili jarak



Gambar 5. Penentuan awal matriks glcm berbasis pasangan dua piksel

GLCM adalah matriks dimana jumlah baris dan kolom sama dengan jumlah tingkat keabuan, G dalam image. Elemen matriks $P(i, j | \Delta x, \Delta y)$ adalah frekuensi relative yang dipisahkan oleh jarak jarak piksel $(\Delta x, \Delta y)$. Elemen matriks juga direpresentasikan sebagai $P(i, j | d, \theta)$ yang berisi nilai probabilitas orde kedua untuk perubahan antara tingkat keabuan i dan j pada jarak d dan sudut θ tertentu. Berbagai fitur diekstraksi GLCM, G adalah jumlah tingkat keabuan yang digunakan dan μ adalah nilai rata-rata dari $P, \mu_x, \mu_y, \sigma_x$ dan σ_y adalah rata-rata dan simpangan baku dari P_x dan P_y [3].

$$P_x(i) = \sum_{j=0}^{G-1} P(i, j) \text{ dan } P_y(j) = \sum_{i=0}^{G-1} P(i, j)$$

$$\mu_x = \sum_{i=0}^{G-1} iP_x(i) \text{ dan } \mu_y = \sum_{j=0}^{G-1} jP_y(j)$$

$$\sigma_x^2 = \sum_{i=0}^{G-1} (P_x(i) - \mu_x(i))^2$$

$$\sigma_y^2 = \sum_{j=0}^{G-1} (P_y(j) - \mu_y(j))^2$$

Beberapa jenis ciri tekstur yang dapat diekstraksi dengan matriks kookurensi:

a. Homogeneity

$$\sum_{i=0}^{G-1} \sum_{j=0}^{G-1} \frac{1}{1+(i-j)^2} P(i, j)$$

b. Energy

$$ASM = \sum_{i=0}^{G-1} \sum_{j=0}^{G-1} \{P(i, j)\}^2$$

c. Contrast

$$Contrast = \sum_{n=0}^{G-1} n^2 \left\{ \sum_{i=1}^G \sum_{j=1}^G P(i, j) \right\}, |i - j| = n$$

d. Inverse Difference Moment

$$IDM = \sum_{i=0}^{G-1} \sum_{j=0}^{G-1} \frac{1}{1 + (i - j)^2} P(i, j)$$

e. Entropy


$$Entropy = - \sum_{i=0}^{G-1} \sum_{j=0}^{G-1} P(i, j) \times \log(P(i, j))$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Langkah-langkah penelitian yang dilakukan adapun hasil penelitian dari akuisisi citra dan praproses citra sebagai berikut.

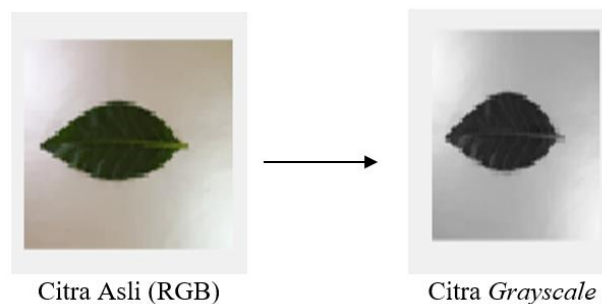
3.1 Akuisisi Citra

Data penelitian yang diakuisisi sebanyak 1200 citra daun tumbuhan disimpan di computer. Hasil dari data yang diakuisisi yang akan siap diolah dan dikomputasi sebagai berikut.

 Daun Bangun-Bangun	 Daun Belimbing	 Daun Binahong	 Daun Jambu Biji	 Daun Jarak
 Daun Katu	 Daun Kemangi	 Daun Kemuning	 Daun Kumis Kucing	 Daun Lemon
 Daun Mahkota Dewa	 Daun Mangkokan	 Daun Mengkudu	 Daun Pacar	 Daun Pegagan
 Daun Salam	 Daun Sambiloto	 Daun Sambung Nyawa	 Daun Sirih	 Daun Sirsak

3.2 Praproses Citra

Data yang telah diakuisisi akan dilakukan tahapan preprocessing. Tahapan preprocessing dilakukan untuk data training maupun data testing. Adapun tahapan preprocessing yang dilakukan pada penelitian ini ialah citra asli (RGB) yang berukuran 4608 x 3456 akan diresize ukurannya menjadi 64 x 86 dan dikonversi menjadi citra grayscale. Hal tersebut dilakukan untuk memenuhi syarat dalam penggunaan metode GLCM seperti yang dilakukan penelitian (Andrian *et al.*, 2020) maka citra RGB akan dikonversi menjadi Grayscale yang digunakan sebagai citra masukan untuk ekstraksi ciri GLCM.



Setelah diperoleh hasil daripraproses seluruh citra maka langkah selanjutnya adalah ekstraksi ciri/fitur yang bertujuan untuk memperoleh ciri pola atau karakteristik dari citra sehingga dapat dikenali dan diidentifikasi. Ekstraksi ciri citra dilakukan dengan metode GLCM (*Gray Level Co-Occurrence*) dan menggunakan sudut 0° , 45° , 90° , 135° Adapun seluruh citra yang telah di ekstraksi ciri dengan matriks GLCM adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Ekstraksi Fitur Entrophy dan Energy

Citra ke-	Jenis Tanaman	Entrophy				Energy			
		0°	45°	90°	135°	0°	45°	90°	135°
1	Daun Bangun-Bangun	3.453	2.746	2.688	2.789	0.001	0.004	0.004	0.004
2	Daun Belimbing	2.978	2.413	2.372	2.412	0.002	0.008	0.009	0.009
3	Daun Binahong	3.407	2.799	2.757	2.883	0.001	0.003	0.003	0.003
4	Daun Jambu Biji	3.430	2.771	2.731	2.802	0.001	0.003	0.003	0.003
5	Daun Jarak	3.539	2.920	2.858	2.969	0.001	0.002	0.002	0.002
6	Daun Katu	2.787	2.219	2.167	2.202	0.004	0.012	0.014	0.013
7	Daun Kemangi	3.011	2.319	2.274	2.313	0.002	0.009	0.010	0.010
8	Daun Kemuning	2.841	2.131	2.076	2.094	0.003	0.014	0.016	0.016
⋮	Daun Mengkudu	3.382	2.885	2.830	2.933	0.001	0.003	0.003	0.002
1199	Daun Pacar	2.921	2.123	2.075	2.084	0.002	0.014	0.017	0.016
1200	Daun Pegagan	2.990	2.373	2.309	2.364	0.002	0.008	0.010	0.009

Tabel 1. Ekstraksi Fitur Homogeneity dan Contrast

Citra ke-	Jenis Tanaman	Homogeneity				Contrast			
		0°	45°	90°	135°	0°	45°	90°	135°
1	Daun Bangun-Bangun	0.097	0.544	0.585	0.451	4292.926	131.966	81.850	150.315
2	Daun Belimbing	0.139	0.596	0.643	0.616	2287.591	195.700	164.819	178.020
3	Daun Binahong	0.109	0.513	0.567	0.457	3625.771	126.685	95.105	129.621
4	Daun Jambu Biji	0.102	0.532	0.586	0.459	3895.925	131.798	100.644	136.844
5	Daun Jarak	0.103	0.494	0.538	0.403	7880.899	192.931	114.533	207.912
6	Daun Katu	0.178	0.631	0.690	0.671	1481.657	191.762	167.472	170.907
7	Daun Kemangi	0.160	0.615	0.670	0.644	828.370	76.554	59.801	67.013
8	Daun Kemuning	0.163	0.661	0.724	0.723	683.164	88.454	70.190	83.785
9	Daun Kumis Kucing	0.136	0.615	0.684	0.663	1664.437	162.039	123.568	141.315
10	Daun Lemon	0.105	0.543	0.605	0.479	2927.558	96.252	69.436	96.687
11	Daun Mahkota Dewa	0.155	0.595	0.636	0.609	2061.949	189.901	174.497	181.962
12	Daun Mangkokan	0.133	0.543	0.583	0.504	3169.756	169.139	106.405	159.684
13	Daun Mengkudu	0.086	0.488	0.540	0.452	6378.293	268.534	198.928	214.485
14	Daun Pacar	0.166	0.666	0.724	0.727	836.048	85.127	82.507	104.469
15	Daun Pegagan	0.170	0.598	0.656	0.632	1443.506	121.051	62.999	119.235
16	Daun Salam	0.114	0.534	0.614	0.488	2521.793	114.729	103.543	116.835
17	Daun Sambilotto	0.165	0.613	0.667	0.666	2153.892	230.761	218.969	231.693
1199	Daun Sambung Nyawa	0.110	0.542	0.613	0.476	2432.296	109.395	98.148	107.179
1200	Daun Sirih	0.115	0.521	0.585	0.473	3347.905	129.680	114.320	149.052
	Daun Sirsak	0.091	0.536	0.584	0.466	3420.930	120.099	96.211	107.591

4. KESIMPULAN

Berdasarkan tahapan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan seluruh citra daun tumbuhan telah berhasil dilakukan ekstraksi fitur/ciri citra dengan metode GLCM (Gray Level Co-Occurrence) berdasarkan fitur entrophy, energy, homogeneity dan contrast dengan sudut 0^0 , 45^0 , 90^0 , 135^0 . Seluruh ciri/fitur pola citra daun tumbuhan telah disimpan didatabase. Ciri citra yang sudah tersimpan didatabase selanjutnya akan siap diidentifikasi dengan metode identifikasi seperti jaringan syaraf tiruan backpropagation maupun naïve bayes.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Ratna, "Pengolahan Citra Digital Dan Histogram Dengan Phyton Dan Text Editor Phycharm," *Technol. J. Ilm.*, vol. 11, no. 3, pp. 181–186, 2020.
- [2] N. Purwaningsih, I. Soesanti, and H. A. Nugroho, "Ekstraksi ciri tekstur citra kulit sapi berbasis co-occurrence matrix," *Semnasteknomedia Online*, vol. 3, no. 1, pp. 2–3, 2015.
- [3] N. Zulpe and V. Pawar, "GLCM textural features for brain tumor classification," *Int. J. Comput. Sci. Issues*, vol. 9, no. 3, p. 354, 2012.
- [4] W. Eldayosa, M. Astiningrum, and A. N. Rahmanto, "IDENTIFIKASI KUALITAS DAUN BAYAM DENGAN GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX (GLCM) DAN YUV COLOR MOMENTS.," in *Seminar Informatika Aplikatif Polinema*, 2020, pp. 265–269.
- [5] N. Neneng, K. Adi, and R. Isnanto, "Support Vector Machine Untuk Klasifikasi Citra Jenis Daging Berdasarkan Tekstur Menggunakan Ekstraksi Ciri Gray Level Co-Occurrence Matrices (GLCM)," *JSINBIS (Jurnal Sist. Inf. Bisnis)*, vol. 6, no. 1, pp. 1–10, 2016.
- [6] R. A. Surya, A. Fadlil, and A. Yudhana, "Ekstraksi Ciri Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) dan Filter Gabor untuk Klasifikasi citra Batik Pekalongan," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 2, no. 2, pp. 23–26, 2017.
- [7] D. P. Pamungkas, "Ekstraksi Citra menggunakan Metode GLCM dan KNN untuk Identifikasi Jenis Anggrek (Orchidaceae)," *J. Innov. Innov. Res. Informatics*, vol. 1, no. 2, pp. 51–56, 2019.
- [8] I. K. A. Adiputra, R. Patmasari, and R. Magdalena, "Face Recognition Using the Direct GLCM and K-NN Methods," in *Symposium of Future Telecommunication and Technologies (SOFTT)*, 2018.
- [9] R. Andrian, D. Maharani, M. A. Muhammad, and A. Junaidi, "Butterfly identification using gray level co-occurrence matrix (glcm) extraction feature and k-nearest neighbor (knn) classification," *Regist. J. Ilm. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 6, no. 1, pp. 11–21, 2020.