

Ekstraksi Fitur Warna dan Tekstur Pada Kulit Katak Menggunakan Metode CCM dan Momen Warna

Muhammad Erfan¹, Danang Erwanto², Putri Nur Rahayu³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kadiri, Kediri.

Informasi Artikel

Naskah Diterima : 26 Oktober 2020

Direvisi : 21 Desember 2020

Disetujui : 21 Desember 2020

***Korespondensi Penulis :**
erfanca@gmail.com

Graphical abstract



Abstract

Anura is an order in the Amphibian class consisting of frogs and toads. In this research, digital image processing technology is used to detect types of frogs based on their texture and color. In this study, 5 types of frogs were used, including poisonous rock-frog, golden-lined frog, small tree frogs, flying tree frogs and striped tree frogs. From the five types of frogs, then performed the analysis using texture feature extraction methods CCM (color co-occurrence matrix) and color moment to know the features of texture and color features. Furthermore, from the texture and color features of the frog image, it is classified using the Kstar method to determine the type of frog. From feature extraction using the CCM method and color moment and classification using the KStar method yields an average accuracy rate of 81% with 80% accuracy of the kongkang ivory frog, 70% poison kongkang frogs, 85% striped tree frogs, small tree frogs. 75% and 95% flying tree frogs out of 100 validation images with each frog using 20 frog images.

Keywords: Frog, Color Co-occurrence Matrix, Color Moment, KStar

Abstrak

Anura merupakan ordo dalam kelas amfibi yang terdiri dari katak dan kodok. Pada penelitian ini menerapkan teknologi pengolahan citra digital yang digunakan mendeteksi jenis katak berdasarkan pada tekstur dan warna katak. Dalam penelitian ini menggunakan 5 jenis katak antara lain katak kongkang racun, katak kongkang gading, katak pohon kecil, katak pohon terbang dan katak pohon bergaris. Dari kelima jenis katak tersebut dilakukan analisa menggunakan metode ekstraksi fitur tekstur CCM (*color co-occurrence matrix*) dan momen warna untuk mengetahui fitur tekstur dan fitur wananya. Selanjutnya, dari fitur tekstur dan warna citra katak tersebut diklasifikasi dengan metode Kstar untuk mengetahui jenis katak tersebut. Dari ekstraksi fitur menggunakan metode CCM dan momen warna serta klasifikasi menggunakan metode KStar menghasilkan tingkat akurasi rata-rata sebesar 81 % dengan masing-masing akurasi sebesar katak kongkang gading 80%, katak kongkang racun 70%, katak pohon bergaris 85%, katak pohon kecil 75% dan katak pohon terbang 95% dari 100 citra validasi dengan masing-masing katak menggunakan 20 citra katak.

Kata kunci: Katak, Color Co-Occurrence Matrix, Momen Warna, Kstar

© 2020 Penerbit Jurusan Teknik Elektro UNTIRTA Press. All rights reserved

1. PENDAHULUAN

Katak (anura) merupakan hewan jenis amphibi yang memiliki kelembaban kulit tinggi, tidak tertutupi oleh rambut dan tidak memiliki ekor. Kulit yang dimiliki oleh katak secara umum halus dan polos, tidak bersisik bahkan tidak memiliki rambut atau bulu yang digunakan untuk melindungi katak. Pada umumnya kulit katak terdapat sel pigmen, banyak diantaranya memiliki warna cerah yang mencolok. Ciri ini terutama terdapat pada spesies katak beracun, dimana pola pada kulit yang mencolok menandakan sebagai peringatan [1]. *Membrana tympanum* terletak di permukaan kulit dengan ukuran yang cukup besar dan berada di belakang mata. Kelopak mata dapat digerakkan. Mata berukuran besar dan berkembang dengan baik. Fertilisasi secara eksternal dan prosesnya dilakukan di perairan yang tenang dan dangkal [2]

Beberapa cara telah dilakukan untuk mengenali jenis katak, salah satunya dengan mendeteksi ciri katak dari warna dan tekstur yang terdapat pada kulit katak. Penelitian yang dilakukan oleh Rosa Andrie Asmara dkk menyimpulkan bahwa parameter uji warna adalah parameter yang penting dalam proses klasifikasi [3]. Hal tersebut digunakan untuk mengenali jenis katak berdasarkan jenis familianya. Pada citra digital terdapat informasi berupa warna, tekstur, bentuk dan informasi spasial [4]. Operasi dalam pengolahan citra digital antara lain mengolah piksel-piksel yang terkandung dalam citra digital untuk melakukan pengenalan tekstur dan warna.

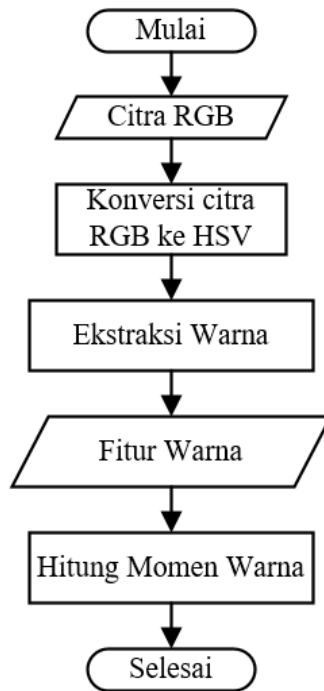
Dalam penelitian ini, pengenalan jenis katak yang meliputi katak kongkang racun, katak kongkang gading, katak pohon kecil, katak pohon terbang dan katak pohon bergaris menggunakan pengolahan citra digital melalui ekstraksi fitur warna dan ekstraksi fitur tekstur. Ekstraksi fitur warna katak menggunakan momen warna, sedangkan ekstraksi fitur tekstur katak menggunakan metode CCM. Analisis tekstur dilakukan dalam upaya mengekstraksi fitur-fitur atau ciri-ciri terhadap sebuah citra sehingga dapat dilakukan pengenalan atau pembedaan citra pada suatu kelas dengan citra pada kelas lainnya [4]. Sedangkan klasifikasi jenis katak menggunakan metode KStar dengan mengambil nilai parameter momen warna dan nilai parameter ekstraksi tekstur sebagai nilai acuannya. Dengan menerapkan ekstraksi fitur warna menggunakan momen warna dan ekstraksi tekstur menggunakan CCM pada penelitian ini diharapkan dapat mengenali jenis katak kongkang racun, katak kongkang gading, katak pohon kecil, katak pohon terbang dan katak pohon bergaris melalui tekstur dan warna yang terdapat pada kulit katak tersebut.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode momen warna untuk ekstraksi fitur warna dan CCM untuk ekstraksi tekstur pada citra katak. Citra katak yang digunakan adalah 5 jenis katak antara lain citra katak kongkang racun, katak kongkang gading, katak pohon kecil, katak pohon terbang dan katak pohon bergaris. Dalam ekstraksi fitur warna dan tekstur menggunakan momen warna dan CCM, proses diawali dengan konversi citra RGB (*Red, Green, Blue*) ke HSV (*Hue, Saturation, Value*) kemudian dilakukan ekstraksi fitur warna menggunakan metode momen warna dan ekstraksi tekstur menggunakan metode CCM. Hasil dari perhitungan momen warna dan perhitungan CCM untuk selanjutnya digunakan sebagai nilai acuan pada proses klasifikasi menggunakan metode KStar.

2.1 Momen warna

Momen warna merupakan suatu teknik yang dipakai untuk membandingkan citra berdasarkan fitur warnanya. Dasar dari metode diasumsikan bahwa distribusi warna dari sebuah citra dapat dinyatakan sebagai distribusi probabilitas. Oleh karena itu, meskipun ukuran suatu citra berubah tetapi akurasi yang dihasilkan tetap konstan meskipun ukuran dari citra tersebut berubah [5]. Gambar 1 merupakan diagram alir proses ekstraksi fitur warna citra katak menggunakan metode momen warna.



Gambar 1. Diagram Alir Ekstraksi Fitur Warna Pada Citra Katak Menggunakan Metode Momen Warna

Dalam ekstraksi fitur warna menggunakan metode momen warna pada citra katak ini menggunakan tiga momen utama antara lain: *Mean*, *Standart Deviation*, *Skewness* yang dijabarkan dalam persamaan 1 sampai dengan 3 [6].

a) *Mean*.

$$E_i = \sum_N^{j=1} \frac{1}{N} P_{ij} \dots\dots\dots(1)$$

b) *Standart Deviation*.

$$\sigma_i = \sqrt{\left(\frac{1}{N} \sum_N^{j=1} (P_{ij} - E_i)^2\right)} \dots\dots\dots(2)$$

c) *Skewness*.

$$S_i = \sqrt[3]{\frac{1}{N} \sum_N^{j=1} (P_{ij} - E_i)^3} \dots\dots\dots(3)$$

Antara dua distribusi citra terdapat fungsi kesamaan yang merupakan jumlah dari perbandingan tertimbang antara momen-momen pada dua distribusi citra yang dinyatakan dengan persamaan 4 sebagai berikut.

$$d_{mom}(H, I) = \sum_{i=1}^r w_{i1} |E_i^1 - E_i^2| + W_{i2} |\sigma_i^1 - \sigma_i^2| + W_{3j} |S_i^1 - S_i^2| \dots\dots\dots(4)$$

Dimana E merupakan *Mean*, σ adalah *Standart Deviation*, S adalah *Skewness*, N adalah jumlah piksel suatu citra. (H, I) merupakan dua distribusi citra yang dibandingkan, r mendefinisikan jumlah saluran (sebagai contoh $r = 3$). i mendefinisikan nilai komponen warna yang digunakan (misalkan menggunakan citra HSV maka 1 adalah *Hue*, 2 adalah *Saturation*, 3 adalah *Value*). j adalah urutan piksel, P_{ij} merupakan nilai i -th dari komponen warna pada j -th piksel suatu citra. E_i^1, E_i^2 merupakan *mean* dari dua distribusi citra, σ_i^1, σ_i^2 adalah *Standart Deviation* dari dua distribusi citra, sedangkan S_i^1, S_i^2 adalah *Skewness* dari dua distribusi citra, dan W_i merupakan bobot pada masing-masing momen [7].

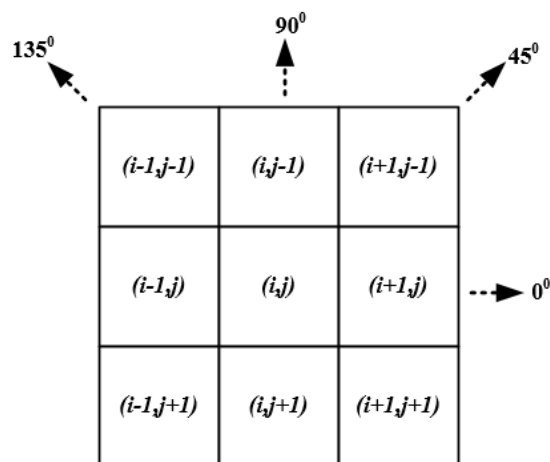
2.2 CCM

CCM adalah sebuah matriks yang merepresentasikan perbedaan traversal antar piksel yang bertetangga dari sebuah citra. CCM menghitung peluang terjadinya warna piksel yang sama antara masing-masing piksel dan piksel yang bertetangga dari setiap citra, dan peluang ini dianggap menjadi atribut citra. CCM memiliki cakupan yang lebih luas, karena tidak hanya melakukan ekstraksi warna saja, akan tetapi ekstraksi tekstur dari sebuah citra juga dapat ditangani oleh CCM. Fitur CCM dalam penelitian ini dikhususkan untuk mengenali tekstur citra katak berdasarkan pada variasi warna. Metode CCM pada penelitian ini terbatas pada jumlah blok grid matrik sebesar 7x7 blok grid matrik 2 dimensi. Gambar 2 merupakan diagram alir ekstraksi tekstur pada citra katak menggunakan metode CCM.



Gambar 2. Diagram Alir Ekstraksi Tekstur Citra Katak Menggunakan Metode CCM

Dalam penelitian ini setiap citra dapat direpresentasikan menjadi empat buah blok citra dengan motif dari pola scan yang berlainan, kemudian dapat terbentuk menjadi empat buah matriks 2 dimensi yang memiliki ukuran sama. Dengan bersumber pada empat matriks tersebut, atribut dari citra akan dihitung dengan menggunakan motif dari pola scan, sehingga fitur CCM dapat diketahui.



Gambar 3. Sudut Matriks Kookurensi

Gambar 3 merupakan sudut matrik kookurensi yang menggambarkan sebuah kejadian yang bersamaan, yaitu merupakan kejadian-kejadian pada satu level piksel yang memiliki hubungan ketetanggaan dengan nilai piksel lainnya sesuai dengan aturan yang telah ditentukan [8]. Proses perhitungan sudut kookurensi CCM pada dasarnya sama dengan proses perhitungan sudut GLCM. Perbedaannya adalah perhitungan sudut kookurensi CCM dilakukan pada 3 kanal komponen warna H, S dan V (untuk citra pada ruang warna HSV), sehingga tahap awal dari proses ini adalah dari hasil praproses yaitu matriks H, S, V dari citra, kemudian dibentuk matriks kookurensi terhadap pasangan warna HH, SS, VV, HS, HV dan SV. Pada pasangan warna HH, SS dan VV yang sebenarnya merupakan GLCM pada masing-masing komponen warna H, S dan V maka metode pembentukannya sama persis pada metode pembentukan GLCM yaitu hanya pada 4 arah [9].

Kelebihan ekstraksi tekstur menggunakan metode CCM jika dibandingkan dengan menggunakan metode GLCM adalah:

- CCM dapat mempresentasikan perbedaan traversal antara *pixel* yang bertetanggaan pada sebuah citra,
- CCM menghitung peluang terjadi warna *pixel* yang sama antara masing-masing *pixel* dan *pixel* yang bertetanggaan pada setiap citra dan peluang-peluang tersebut dianggap sebuah atribut citra. Sedangkan GLCM hanya digunakan dalam pengenalan tekstur saja.

Maka dari itu metode CCM digunakan untuk analisa tekstur kulit katak dalam penelitian ini karena metode CCM sudah bisa mengamati tekstur berwarna sehingga tidak perlu memakai metode GLCM atau yang lain karena GLCM hanya bisa mengamati tekstur saja belum mampu untuk pengenalan tekstur citra warna [10]

Pada Analisa tekstur kulit katak, prosedur CCM yang digunakan terdiri dari tiga proses matematika utama antara lain: (1) mengubah citra dari representasi warna RGB ke representasi warna HSV; (2) perhitungan Matriks Ketergantungan Tingkat Spasial Abu-abu (SGDM), sehingga menghasilkan satu CCM untuk setiap ruang warna, yaitu CCM dihitung berdasarkan nilai normalisasi [10]; (3) penentuan 14 Haralicktextural features yang disajikan dalam persamaan 5 sampai dengan 22 sebagai berikut [11].

a) *Angular Second Moment (ASM)/Energy*.

$$ASM = \sum_i^M \sum_j^N P^2[i, j] \dots\dots\dots(5)$$

b) *Contrast (C)*.

$$C = \sum_i^M \sum_j^N (i - j)^2 P[i, j] \dots\dots\dots(6)$$

c) *Correlation (Corr)*.

$$Corr = \sum_i^M \sum_j^N \frac{(i-\mu)(j-\mu)P[i,j]}{\sigma^2} \dots\dots\dots(7)$$

d) *Sum Average (SA)*.

$$SA = \sum_{i=2}^{2N_g} ip_{x+y}(i) \dots\dots\dots(8)$$

e) *Sum of Square/Variance (Var)*.

$$Var = \sum_i^M \sum_j^N (i - \mu)^2 P[i, j] \dots\dots\dots(9)$$

f) *Sum Variance (SV)*.

$$SV = \sum_{i=2}^{2N_g} (i - SA)p_{x+y}(i) \dots\dots\dots(10)$$

g) *Difference Variance (DV)*.

$$DV = \text{variance of } p_{x-y} \dots\dots\dots(11)$$

h) *Entropy (En)*.

$$En = - \sum_i^M \sum_j^N P[i, j] \log P[i, j] \dots\dots\dots (12)$$

i) *Sum Entropy (SE)*.

$$SE = \sum_{i=2}^{2N_g} ip_{x+y}(i) \log\{ip_{x+y}(i)\} \dots\dots\dots (13)$$

j) *Difference Entropy (DE)*.

$$DE = \sum_{i=0}^{N_g-1} p_{x-y}(i) \log\{p_{x-y}(i)\} \dots\dots\dots (14)$$

k) *Inverse Difference Moment (IDM)*.

$$IDM = \sum_i^M \sum_j^N \frac{P[i, j]}{|i-j|^k} \dots\dots\dots (15)$$

l) *Information Measures of Correlation 1 (IMC₁)*.

$$IMC_1 = \frac{HXY - HXY_1}{\max\{HX, HY\}} \dots\dots\dots (16)$$

m) *Information Measures of Correlation 2 (IMC₂)*.

$$IMC_2 = (1 - \exp[-2.0(HXY - HXY_1)]^{\frac{1}{2}}) \dots\dots\dots (17)$$

Dimana HX dan HY merupakan *entropy* dari p_x dan p_y serta:

$$HXY = - \sum_i \sum_j p(i, j) \log(p(i, j)) \dots\dots\dots (18)$$

$$HXY_1 = - \sum_i \sum_j p(i, j) \log\{p_x(i)p_y(j)\} \dots\dots\dots (19)$$

$$HXY_2 = - \sum_i \sum_j p_x(i)p_y(j) \log\{p_x(i)p_y(j)\} \dots\dots\dots (20)$$

n) *Maximal Correlation Coefficient (MaxCC)*.

$$MaxCC = (\text{Second large eigenvalue of } Q)^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots (21)$$

Dimana:

$$Q(i, j) = \sum_k \frac{p(i, k)p(j, k)}{p_x(i)p_y(k)} \dots\dots\dots (22)$$


























2.3 **Klasifikasi Menggunakan Metode KStar**

KStar adalah suatu Teknik klasifikasi berbasis *instance*. Dasar dari kelas uji adalah pada *instance* pelatihan serupa yang ditentukan oleh beberapa fungsi kesamaan. KStar menggunakan fungsi jarak berbasis entropi berdasarkan probabilitas untuk mengubah sebuah *instance* menjadi *instance* lain dengan memilih secara acak pada semua kemungkinan transformasi. Metode KStar dicapai dalam dua langkah. Pertama-tama menentukan sekumpulan transformasi terbatas yang akan memetakan satu *instance* ke *instance* lainnya. Kemudian Langkah kedua adalah mengubah satu *instance* (a) menjadi (b) dalam urutan transformasi berhingga yang dimulai dari (a) dan berakhir pada (b).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ekstraksi fitur kulit katak menggunakan metode CCM dan momen warna ini dilakukan 3 kali uji coba. Data yang digunakan adalah 5 jenis citra katak (katak kongkang racun, katak kongkang gading, katak pohon kecil, katak pohon terbang dan katak pohon bergaris) yang digunakan sebagai citra masukan. Dimana masing-masing jenis citra katak tersebut ada 20 citra setiap jenisnya, sehingga jumlah total data sebanyak 100 data. Masing-masing citra data tersebut memiliki ukuran 256 x 256 piksel. Sedangkan untuk hasil akurasi didapat dengan menggunakan perbandingan persentase pembagian (*percentage split*) sebesar 66 : 24 data pada aplikasi Weka, artinya dalam pengujian sistem ini menggunakan 66 data katak sebagai data train dan 24 data katak sebagai data tes.

Tabel 1. Data Citra Katak






Jenis Katak	Gambar katak				
Katak Kongkang Racun					
Katak Kongkang Gading					
Katak Pohon Kecil					
Katak Pohon Terbang					
Katak Pohon Bergaris					

Uji coba pertama adalah mencari nilai ekstraksi warna dari warna kulit katak menggunakan metode momen warna, uji coba yang kedua yaitu mencari nilai ekstraksi tekstur dengan metode CCM, dan uji coba ke tiga yaitu mencari nilai ekstraksi dari hasil gabungan antara momen warna dan CCM. Sedangkan untuk hasil akurasi, didapat dari proses pengklasifikasian menggunakan aplikasi Weka dengan metode KStar. Dimana pada proses ini hasil nilai dari setiap metode di ubah kedalam format csv dan kemudian akan di simpan dengan bentuk format arf yang tujuannya agar data inputan bisa di baca oleh aplikasi Weka.

4.1 Hasil Momen warna

Pada uji coba pertama untuk mencari nilai ekstraksi warna dari warna kulit katak menggunakan metode momen warna. Data yang diperoleh dari ekstraksi fitur warna menggunakan momen warna yang meliputi nilai *mean*, *standart deviation*, *skewness*, dan *differents* disajikan oleh tabel 2:

Tabel 2. Hasil Uji Coba Momen Warna

Input Gambar	Nama Gambar	Hasil Ekstraksi
	Katak Kongkang Racun	[0.1319 0.1161 0.0158 0.0226 0.1319 0.1161 0.0158 0.0226 13.421 14.150 - 0.0729 20.466]
	Katak Kongkang Gading	[0.1171 0.1171 0.1345 -0.0173 0.0153 0.2061 0.3363 -0.1303 0.0324 13.173 11.754 0.1419]
	Katak Pohon Kecil	[0.1352 0.0764 0.0588 0.0297 0.1352 0.0764 0.0588 0.0297 14.002 16.219 - 0.2217 19.005]
	Katak Pohon Terbang	[-0.0181 0.0199 -0.0181 -0.0025 -0.1073 0.1186 -0.1073 -0.0411 0.0522 0.5548 0.0522 10.635]
	Katak Pohon Bergaris	[0.0775 0.0427 0.0348 0.0172 0.0775 0.0427 0.0348 0.0172 13.184 14.700 - 0.1517 18.814]

Dari hasil pengujian nilai ekstraksi fitur warna dari warna kulit katak menggunakan metode momen warna, mampu menghasilkan momen warna yang meliputi *mean*, *standart deviation*, *skewness*, dan *differents* dengan nilai yang berbeda-beda. Sehingga metode momen warna dapat membedakan ciri warna kulit katak dan nilai momen warna dapat digunakan data acuan pada proses klasifikasi jenis katak.

4.2 Hasil CCM

Pada uji coba kedua yang digunakan untuk mencari nilai ekstraksi tekstur dari tekstur kulit katak menggunakan metode CCM. Data yang diperoleh dari ekstraksi fitur tekstur menggunakan metode CCM yang meliputi nilai *nilai angular second moment*, *contrast*, *correlation*, *sum of squares*, *inverse difference moment*, *Sum average*, *sum variance*, *sum entropy*, *entropy*, *difference variance*, *ifference entrop*, *information measures of correlation1*, *information measures of correlation2* dan *maximal correlation coefficient* disajikan oleh tabel 3:

Tabel 3. Hasil Uji Coba CCM

Fitur Tekstur	Jenis Katak				
	Katak Kongkang Racun	Katak Kongkang Gading	Katak Pohon Kecil	Katak Pohon Terbang	Katak Pohon Bergaris
ASM	-0,031	0,1931	-0,56	0,335	-0,363
C	128,64	107,83	228,71	125,74	179
Corr	666,02	852,51	122,09	808,21	136,4
SA	-0,006	-0,009	0,0201	-0,007	0,0252
Var	0,2129	0,3418	-0,386	0,352	-0,531
SV	-0,031	0,1931	-0,56	0,335	-0,363
DV	-0,006	-0,009	0,0201	-0,007	0,0252
En	298,53	311,55	309,7	293,2	302,76
SE	0,2129	0,3418	-0,386	0,352	-0,531
DE	0,0164	0,0156	0,0252	0,0263	0,0205
IDM	449,79	427,06	604,47	368,39	531,14
IMC ₁	0,0251	0,0246	0,0212	0,0255	0,0233
IMC ₂	0,006	0,0062	0,0064	0,006	0,0063
MaxCC	476,2	497,39	529,37	466,85	476,04

Dari hasil pengujian nilai ekstraksi tekstur terhadap citra kulit katak menggunakan metode CCM, mampu menghasilkan fitur tekstur yang meliputi nilai *nilai angular second moment*, *contrast*, *correlation*, *sum of squares*, *inverse difference moment*, *Sum average*, *sum variance*, *sum entropy*, *entropy*, *difference variance*, *ifference entrop*, *information measures of correlation1*, *information measures of correlation2*, dan *maximal correlation coefficient* dengan nilai yang bervariasi serta dapat membedakan tekstur katak dengan menggunakan 14 parameter fitur tekstur diatas. Nilai parameter fitur tekstur yang berbeda ini menunjukkan bahwa nilai parameter fitur tekstur memiliki pengaruh terhadap tekstur kulit katak sehingga nilai parameter fitur yang dihasilkan dari metode CCM dapat digunakan untuk data acuan dalam klasifikasi jenis katak.

4.3 Hasil Klasifikasi CCM dengan Momen Warna

Pada uji coba yang ketiga ini yaitu dilakukan klasifikasi menggunakan metode untuk menentukan jenis katak yang di ambil dari nilai momen warna dari metode momen warna dan nilai fitur tekstur dari metode CCM. Tabel 4 merupakan hasil klasifikasi terhadap jenis katak menggunakan metode KStar.

Tabel 4. Hasil Klasifikasi Jenis Katak Menggunakan Metode KStar

Jenis Katak	Jumlah Data	Salah	Benar	Acc Per Jenis
Katak Kongkang Racun	20	6	14	70.00%
Katak Kongkang Gading	20	4	16	80.00%
Katak Pohon Kecil	20	5	15	75.00%
Katak Pohon Terbang	20	1	19	95.00%
Katak Pohon Bergaris	20	3	17	85.00%
Total data	20	19	81	81.00%
Rata-rata persentase keberhasilan				81.00%

Dari klasifikasi jenis katak menggunakan metode KStar yang diambil dari penggabungan ekstraksi fitur warna menggunakan metode Momen Warna dan ekstraksi tekstur menggunakan metode CCM diperoleh hasil rata-rata persentase keberhasilan sebesar 81% dengan jumlah data validasi sebesar 100 sampel data. Dari hasil klasifikasi jenis katak yang ditunjukkan oleh tabel 4, Katak Pohon Terbang memiliki akurasi tertinggi (sebesar 95%) sedangkan Katak Pohon Kecil memiliki akurasi terendah (sebesar 75%). Katak Pohon Terbang memiliki akurasi tertinggi karena mudah dikenali, sedangkan Katak Pohon Kecil memiliki akurasi terendah karena Katak Pohon Kecil memiliki tekstur yang mirip dengan katak jenis lainnya.

4.4 Hasil Evaluasi Klasifikasi Jenis Katak

Hasil evaluasi klasifikasi jenis katak menggunakan metode KStar ditunjukkan oleh tabel 5 yang merupakan tabel *confusion Matrix* agar dapat mengetahui kinerja klasifikasinya.

Tabel 4. Tabel *Confusion Matrix* Untuk Evaluasi Klasifikasi Jenis Katak Menggunakan Metode KStar

		Terklasifikasi				
		Kongkang Racun	Kongkang Gading	Pohon Kecil	Pohon Terbang	Pohon Bergaris
Katak sebenarnya	Kongkang Racun	14	1	4	0	1
	Kongkang Gading	2	16	1	0	1
	Pohon Kecil	2	1	15	1	1
	Pohon Terbang	0	0	0	19	1
	Pohon Bergaris	0	0	1	2	17

Dari hasil evaluasi yang ditunjukkan oleh tabel *confusion matrix* diketahui bahwa klasifikasi jenis katak menggunakan metode KStar masih terdapat kesalahan klasifikasi. Kesalahan klasifikasi yang paling besar yaitu pada jenis Katak Pohon Kecil karena memiliki tekstur yang mirip dengan katak jenis lainnya. Sedangkan kesalahan klasifikasi yang paling kecil yaitu pada jenis Katak Pohon Terbang karena memiliki tekstur yang berbeda dengan katak jenis lainnya.

4. KESIMPULAN

Penerapan ekstraksi fitur warna menggunakan momen warna dan ekstraksi tekstur menggunakan CCM terhadap citra katak kongkang racun, kongkang gading, pohon kecil, pohon terbang dan pohon bergaris mampu menghasilkan nilai ekstraksi fitur warna dan nilai ekstraksi tekstur yang

bervariasi sehingga metode tersebut dapat digunakan untuk identifikasi jenis katak. Hasil Klasifikasi terhadap citra katak kongkang racun, kongkang gading, pohon kecil, pohon terbang dan pohon bergaris dengan menggunakan metode KStar diperoleh nilai akurasi dengan rata-rata 81 % dengan perbandingan persentase pembagian (*percentage split*) sebesar 66 : 34. Hasil klasifikasi dengan menggunakan metode KStar menunjukkan bahwa Katak Pohon Terbang memiliki akurasi tertinggi (sebesar 95%) sedangkan Katak Pohon Kecil memiliki akurasi terendah (sebesar 75%). Katak Pohon Terbang memiliki akurasi tertinggi karena mudah dikenali, sedangkan Katak Pohon Kecil memiliki akurasi terendah karena Katak Pohon Kecil memiliki tekstur yang mirip dengan katak jenis lainnya.

REFERENSI

- [1] I. Ardian and others, “Karakteristik Amfibia (Ordo Anura) yang Terdapat di Kawasan Pucoek Krueng Alue Seulaseh Kabupaten Aceh Barat Daya Sebagai Penunjang Praktikum Zoologi Vertebrata,” UIN Ar-Raniry Banda Aceh, 2019.
- [2] L. J. Vitt and J. P. Caldwell, *Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles*. Academic press, 2013.
- [3] R. A. Asmara, D. Puspitasari, S. Romlah, Q. Hasanah, and R. Romario, “Identifikasi Kesegaran Daging Sapi Berdasarkan Citranya dengan Ekstraksi Fitur Warna dan Teksturnya Menggunakan Metode Gray Level Cooccurrence Matrix,” *SENTIA 2017*, vol. 9, 2017.
- [4] J. Vanitha and M. SenthilMurugan, “An efficient content based image retrieval using block color histogram and color co-occurrence matrix,” *Int. J. Appl. Eng. Res.*, vol. 12, no. 24, pp. 15966–15971, 2017.
- [5] W. Gazali, H. Soeparno, and J. Ohliati, “Penerapan Metode Konvolusi Dalam Pengolahan Citra Digital,” *J. Mat Stat*, vol. 12, no. 2, pp. 103–113, 2012.
- [6] S. M. Singh and K. Hemachandran, “Content-based image retrieval using color moment and Gabor texture feature,” *Int. J. Comput. Sci. Issues*, vol. 9, no. 5, p. 299, 2012.
- [7] I. M. Sukafona and E. F. Thalib, “CONTENT BASED IMAGE RETRIEVAL DENGAN METODE COLOR MOMENT DAN K-MEANS,” *J. Resist. (Rekayasa Sist. Komputer)*, vol. 1, no. 2, pp. 73–78, 2018.
- [8] D. Hardiyanto, S. Kristiyana, D. Kurniawan, and D. A. Sartika, “Klasifikasi Motif Citra Batik Yogyakarta Menggunakan Metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System,” *Setrum Sist. Kendali-Tenaga-elektronika-telekomunikasi-komputer*, vol. 8, no. 2, pp. 229–237, 2019.
- [9] M. H. Purnomo and A. Muntasa, “Konsep pengolahan citra digital dan ekstraksi fitur,” *Yogyakarta Graha Ilmu*, 2010.
- [10] S. F. Wakid, “SISTEM TEMU KEMBALI CITRA BERBASIS FITUR WARNA DAN TEKSTUR,” Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya, 2011.