

PENGELOMPOKAN JENIS REPTIL YANG DAPAT DIPELIHARA BERDASARKAN GAMBAR PADA PENGOLAHAN CITRA DIGITAL

MNirraca(1923250020)^{1*}, M Rama Nopan Ariyadi(1923250035)², Damar Muhammad Isroq(1923250072)³ & Cerwyn Asyraq⁴

^{1,2,3,4} Teknik Ilmu Komputer & Rekayasa, Informatika, Universitas MDP
¹mnirraca@mhs.mdp.ac.id, ²mrama@mhs.mdp.ac.id, ³damarmuhammad011@mhs.mdp.ac.id, ⁴cerwyn.asyraq@mhs.mdp.ac.id

Kata Kunci:

Reptil, Karakteristik Morfologi, dan Indeks Keanekaragaman(:)

Abstract: This study aims to determine the morphological characteristics of reptiles. This research uses descriptive method and Visual Encounter Survey (VES). Species collected based on lizards that can be kept. Morphological data were analyzed descriptively to determine the name and type description. The results of the study succeeded in finding seven types of lizards and classified into four families which are the family Gekkonidae (Leopard Gecko, Hemidactylus frenatus, and Hemidactylus platyurus), family Scincidae (Eutropis multifasciata), Agamidae families (Bronchocela cristatella and Draco volans), and families Varanidae (Varanus savior). Morphological characteristics in each type of lizard vary, namely Head character, Body, legs, tail, lizard and tongue. The research results are expected to be useful as a initial information for further research and can also be a source of learning in learning .analyze data from the results of observations at various levels of biodiversity (genes, species and ecosystems) of reptiles, especially lizards

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik morfologi Reptilia Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dan Visual Encounter Survey (VES). Spesies dikumpulkan berdasarkan kadal yang dapat dipelihara. Data morfologi dianalisis secara deskriptif untuk menetapkan nama dan deskripsi jenis. Hasil penelitian berhasil menemukan tujuh jenis kadal dan diklasifikasikan ke dalam empat famili yang merupakan famili Gekkonidae (Leopard Gecko, Hemidactylus frenatus, dan Hemidactylus platyurus), family Scincidae (Eutropis multifasciata), Agamidae family (Bronchocela cristatella dan Draco volans), dan famili Varanidae (Varanus penyelamat). Ciri-ciri Morfologi pada masing-masing jenis kadal bermacam-macam yaitu Kepala karakter, Tubuh, kaki, ekor, kadal dan lidah. Hasil penelitian diharapkan dapat bermanfaat sebagai informasi awal untuk penelitian selanjutnya dan juga dapat menjadi sumber belajar dalam pembelajaran .menganalisis data dari hasil pengamatan pada berbagai tingkat keanekaragaman hayati (Gen, jenis dan ekosistem) reptil terutama kadal.

nirraca, Ariyadi, Isroq, Asyraq. (2022). Pengelompokan Jenis Reptil Yang Dapat Dipelihara Berdasarkan Gambar Pada Pengolahan Citra Digital. *MDP Student Conference 2022*

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki jenis Reptil yang berbeda pada setiap wilayah dengan total 511 jenis dan 150 yang endemik (Bappenas, 2003). Penelitian reptil pertama kali dilakukan oleh Rooij (1915), yang mendeskripsikan 267 jenis kadal. Selanjutnya Penelitian lain di wilayah Indonesia yang telah dilakukan peneliti di antaranya, Iskandar (1996) menemukan 407 jenis kadal dari sembilan Family di Sumatera, Jawa, Borneo, Nusa Tenggara, Sulawesi, Maluku, dan New Guinea. Kurniati (2003) menemukan 16 jenis kadal di Cagar Alam Gunung Supiori, Biak Number: Numfor: Daerah Korido dan Sekitarnya. Area penelitian dilakukan di perkebunan, permukiman, dan berbagai tipe hutan dengan ketinggian 600 mdpl. Lisa (2011) menemukan sembilan jenis kadal di Bukit Sulap Kota Lubuklinggau Provinsi Sumatera Selatan, kawasan penelitian menunjukkan lokasi di daerah perkotaan, dengan topografi yang menanjak dengan ketinggian 471 mdpl. Amri, dkk., (2015) menemukan 10 jenis kadal di Kawasan Hutan Lindung Gunung Semahung Desa Sebatih, Kecamatan Sengah Temila, Kabupaten Landak Provinsi Kalimantan Selatan. Area pada penelitian menunjukkan tipe hutan dataran rendah, dengan luas wilayah 2.812 ha dan ketinggian 695 mdpl. Dengan mencermati penelitian yang telah dilakukan, tampak pada setiap wilayah memiliki morfologi kawasan dan keragaman jenis kadal yang berbeda. jenis reptil yang bisa dipelihara seperti Bearded Dragon, Water Dragon, Leopard Gecko, Anole, Bunglon.

Kadal hidup pada berbagai jenis habitat, beberapa hidup di pepohonan, di atas tanah bahkan di dalam tanah. Kadal menyukai tempat yang lembab dan memiliki banyak serasah, pepohonan dan semak-semak. Setiap Famili dari Sub Ordo Sauria menempati habitat yang berbeda. Family Scincidae hidup di serasah, lubang-lubang dan pohon, Famili Agamidae hidup di pepohonan, Family Gekkonidae di pepohonan, bangunan-bangunan, sedangkan Family Lacertidae pada perkebunan dan semak-semak (Mistar, 2008). Kadal merupakan salah satu komponen penyusun ekosistem dan merupakan bagian keanekaragaman hayati yang menghuni kawasan hutan, perkebunan, dan lingkungan masyarakat. Sebagai salah satu komponen ekosistem, kadal memegang peranan penting dalam rantai makanan di lingkungan hidupnya, keseimbangan alam, serta bagi lingkungan manusia. Keberadaan kadal di suatu tempat merupakan indikator terhadap melimpahnya serangga yang ada. Kadal merupakan predator karena makanan utama kadal adalah berbagai macam larva serangga dan serangga yang menjadi hama (Kurniati, 2001), oleh karena itu dapat menekan keberadaan serangga yang merugikan bagi lingkungan manusia. Mengingat peran kadal di suatu ekosistem sangat penting, maka upaya untuk menjaga keberlanjutan peran kadal di suatu ekosistem merupakan hal yang perlu dilakukan, berkaitan dengan itu cukup penting informasi data mengenai keragaman jenis kadal di suatu daerah.

Untuk mempermudah dalam mengenali dan mempelajari makhluk hidup maka perlu mengenali, mengetahui dan mempelajari makhluk hidup disebut Sistem Klasifikasi (penggolongan/ pengelompokan). Dalam penelitian ini akan membahas secara lebih mengkhusus pada identifikasi jenis reptil terkhusus pada jenis kadal yang dipelihara oleh penghobi reptil. Penelitian perlu terus dikembangkan untuk memperoleh hasil yang diinginkan. Satu hal yang dapat ditambah atau diimplementasikan dalam pengembangan teknologi pengenalan jenis reptil ini yaitu dengan menambah tingkat kecepatan dan akurasi dalam pendeteksiannya. Banyak dari sistem pendeteksian tersebut menggunakan metode pendeteksi objek. Metode Image Classification memiliki keakuratan yang cukup tinggi karena menggabungkan beberapa konsep (Fitur Haar, Citra Integral, AdaBoost, Cascade Classifier) menjadi sebuah metode utama untuk mendeteksi objek. Pada penelitian ini akan dijelaskan mengenai cara kerjanya, serta mengaplikasikannya dalam sistem deteksi jenis burung yang sederhana dengan memanfaatkan library OpenCV dan Python. Setelah sistem selesai dibuat, akan dibahas mengenai cara kerja sistem deteksi mulai dari akuisisi citra, pengolahan citra, pengenalan pola, dan analisis citra. Kemudian dilakukan pengujian mengenai karakter jenis kadal yang dapat dideteksi.

METODE

Pengolahan Citra Awal

Proses ketika citra non-digital diubah ke citra digital. Citra digital diperoleh dari hasil digitalisasi citra analog. Digitalisasi citra melibatkan dua proses, yaitu sampling dan kuantisasi. Sampling menunjukkan banyaknya pixel/blok untuk mendefinisikan suatu gambar. Kuantisasi menunjukkan banyaknya derajat nilai pada setiap pixel (menunjukkan jumlah bit pada gambar digital, black/white dengan 2 bit, grayscale dengan 8 bit, true color dengan 24 bit). Pengolahan Citra dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra agar mudah untuk diinterpretasi oleh manusia/komputer. Masukannya adalah citra dan keluarannya juga citra, tetapi dengan kualitas lebih baik daripada citra masukan. Operasi pengolahan citra yang berhubungan dalam deteksi wajah: grayscale, neighborhood operation, thresholding, histogram equalization, resizing. Proses analisis citra, dimulai dari pencitraan, sampai proses terakhir, sehingga didapat sebuah keputusan untuk maksud atau tujuan tertentu, misalnya, memandu robot, dan lain lain. Pada penelitian ini lebih fokus bagaimana menentukan jenis Kadal Yang didapat di peliharaan.



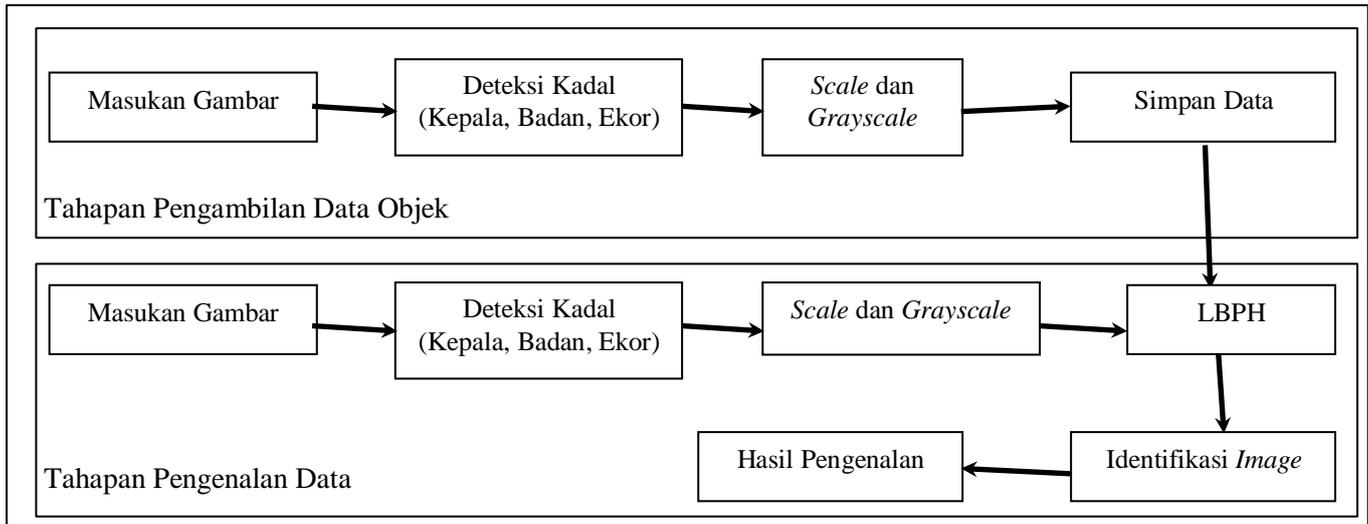
Gambar 1. Diagram Alir Pengolahan Citra

Image Classification (Klasifikasi Citra)

Image Classification adalah Klasifikasi citra adalah mengelompokkan objek berdasarkan class (kelas) tertentu. Sehingga kita dapat dengan mudah mengenali objek. Klasifikasi gambar mengacu pada tugas penggalan kelas informasi dari gambar raster multiband. Raster yang dihasilkan dari klasifikasi citra dapat digunakan untuk membuat peta tematik. Bergantung pada interaksi antara analis dan komputer selama klasifikasi, ada dua jenis klasifikasi: supervised dan unsupervised.

Algorithma

Analisis algoritma dilakukan untuk dapat mengetahui alur proses dari algoritma yang digunakan dan dapat diterapkan dalam sistem perangkat lunak. Dalam proses pengidentifikasian ini menggunakan library dalam OpenCV. Pada pendeteksian jenis burung pada perangkat lunak ini digunakan metode yaitu viola-jones. Serta dibantu oleh algoritma Local Binary Pattern Histograms (LBPH) untuk pelabelan gambar (image recognition). Berikut ini adalah tahap-tahap yang dilakukan untuk mendeteksi jenis Kadal,yaitu:



GAMBAR 2. BLOK DIAGRAM SYSTEM

Metode Viola Jones

Prosedur deteksi wajah dengan metode Viola-Jones adalah dengan mengklasifikasikan gambar berdasarkan pada nilai fitur sederhana. Terdapat banyak alasan untuk menggunakan fitur daripada piksel secara langsung. Alasan yang paling umum adalah bahwa fitur dapat digunakan untuk mengkodekan pengetahuan domain ad-hoc yang sulit dalam pembelajaran terhadap data latih yang terbatas jumlahnya. Alasan penting kedua untuk fitur adalah sistem fitur berbasis operasi jauh lebih cepat daripada sistem berbasis pixel. Klasifikasi gambar dilakukan berdasarkan nilai dari sebuah fitur. Penggunaan fitur dilakukan karena pemrosesan fitur berlangsung lebih cepat dibandingkan pemrosesan citra per piksel. Jika terdeteksi, akan dilakukan penggambaran garis persegi pada objek tersebut. Pendeteksian objek menggolongkan gambar berdasarkan pada nilai dari fitur sederhana. Operasi dasar dari suatu fitur jauh lebih cepat dibandingkan dengan pengolahan pixel. Sejumlah Fitur Haar mewakili wilayah persegi pada citra dan menjumlahkan semua piksel pada daerah tersebut. Viola Jones mengklasifikasikan citra dari nilai fitur-fitur sederhana dan menggunakan tiga jenis fitur, yaitu fitur persegi, fitur tiga persegi, dan fitur empat persegi. Nilai dari fitur-fitur tersebut adalah selisih antara daerah hitam dan putih. Di dalam tiap sub-window image, jumlah total dari Fitur Haar sangat besar, jauh lebih besar jika dibandingkan dengan jumlah pixel. Untuk memastikan pengklasifikasian dapat dilakukan secara cepat, proses pembelajaran harus menghilangkan fitur-fitur mayoritas yang tersedia, dan memusatkan pada sekumpulan kecil fitur yang perlu. AdaBoost bertujuan untuk membentuk template. Suatu metode klasifikasi yang menggunakan beberapa tingkatan dalam penyeleksian. Pada tiap tingkatan dilakukan penyeleksian menggunakan algoritma AdaBoost yang telah di training dengan menggunakan Fitur Haar. Penyeleksian berguna untuk memisahkan antara sub-window yang mengandung positif objek (gambar yang terdeteksi memiliki objek yang diinginkan) dengan negatif objek (gambar yang terdeteksi tidak memiliki objek yang diinginkan).

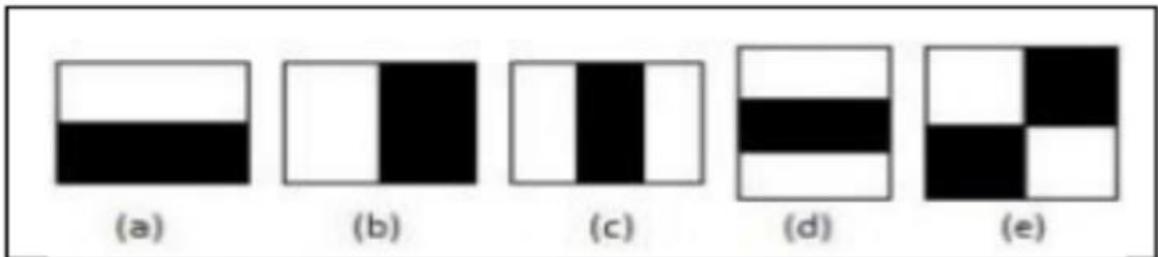
Algorithma Haar Cascade

Setelah training data telah dilakukan, selanjutnya memanggil algoritma Haar Cascade dalam program. Pendeteksian objek (muka, paruh, kaki) pada penelitian ini dikhususkan untuk pendeteksian wajah dengan posisi lurus ke samping terhadap kamera. Dan berikut ini proses-proses yang terjadi dalam metode haar cascade.

Proses Menentukan Haar

Nilai Haar feature pada openCV yang dikenal dengan Haar cascade. Proses ini dilakukan untuk mendapatkan sampel dari gambar yang dimasukkan dan akan dibandingkan dengan nilai yang ada pada

OpenCV. Kemudian nilai frame akan digunakan untuk mendeteksi jenis objek gambar yang masuk jenis burung atau bukan. Keberadaan ada atau tidaknya fitur objek (warna muka, paruh, kaki) ditentukan dengan mengurangi nilai pixel di wilayah gelap dengan nilai pixel di wilayah terang. Jadi setiap gambar dirubah kedalam warna hitam dan putih. Jika nilai dari hasil perbedaannya diatas dari ambang batas selama masa pembelajaran citra maka fitur tersebut dapat dikatakan ada. Fitur-fitur ini merupakan gambaran dari objek yang dikelompokkan berdasarkan sisi yang terang dan sisi yang gelap. Contohnya daerah mata memiliki sisi yang lebih gelap dari pada bagian yang lain. Terdapat 3 jenis fitur berdasarkan jumlah persegi yang terdapat di dalamnya, seperti yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



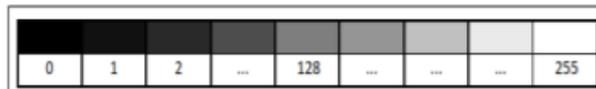
Gambar 3. Pallet Skala *Grayscale*

Proses Menghitung Citra Integral

Untuk menghitung nilai dari setiap fitur Haar maka digunakan citra integral. Setiap fitur mempunyai nilai yang berbeda sehingga dibutuhkan cara untuk mendapatkan fitur yang memiliki nilai yang paling baik. Cara menghitung nilai dari fitur ini adalah mengurangi nilai piksel pada area hitam dengan piksel pada area putih. Untuk mempermudah proses penghitungan nilai fitur, metode ini menggunakan sebuah media berupa citra integral yaitu adalah sebuah citra yang nilai tiap pikselnya merupakan akumulasi dari nilai piksel atas dan kirinya.

Proses Cascade Classifier

Hasil deteksi dari Haar ini belum terlalu bagus karena hasil deteksinya masih sangat sedikit lebih baik dari asal tebak. Jika ingin mendapatkan hasil yang lebih akurat maka harus dilakukan proses Haar secara massal (banyak), semakin banyak proses Haar yang dilakukan maka akan semakin akurat hasil yang dicapai, namun waktu yang dibutuhkan untuk memproses gambar tersebut akan menjadi lebih lama. Grayscale adalah warna-warna piksel yang berada dalam rentang gradasi warna hitam dan putih. Tahap ini adalah tahap setelah melalui proses scaling kemudian diubah menjadi gambar dua warna dengan proses grayscaleing. Proses grayscaleing dilakukan oleh sistem perangkat lunak. Pada umumnya warna yang dipakai warna hitam sebagai warna minimal (0) dan warna putih (255) sebagai warna maksimalnya, sehingga warna antaranya adalah abu-abu, seperti ditunjukkan pada gambar berikut



Gambar 4. Pallet Skala *Grayscale*

Derajat keabuan sendiri sebenarnya memiliki beberapa nilai, tidak hanya skala 0 sampai 255. Hal ini tergantung pada nilai kedalaman pixel yang dimiliki oleh citra. Misalnya dalam gambar objek (Kepala, Badan, Ekor) yang telah dimasukan mempunyai nilai warna Red, Green dan Blue seperti pada tabel berikut.

Tabel . Nilai Warna Gambar

x/y		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	R	210	215	209	220	220	207	204	192	208	209
	G	200	190	175	185	191	161	155	129	173	163
	B	175	136	104	121	135	84	79	52	115	88
1	R	212	221	228	222	216	214	207	209	193	193
	G	185	192	202	196	189	173	171	173	130	143
	B	132	136	145	145	142	107	113	123	61	72
9	R	212	221	228	222	216	214	207	209	193	193
	G	185	192	202	196	189	173	171	173	130	143
	B	132	136	145	145	142	107	113	123	61	72

Tahap Scaling

Tahap scaling adalah tahap untuk teknik yang berguna untuk merubah ukuran gambar dalam hal ini memperbesar dan memperkecil gambar, biasanya ukuran untuk proses pendeteksian objek yang efektif menggunakan pixel 20x20. Misalkan gambar yang telah dimasukan mempunyai nilai value:

Tabel . Nilai Data Gambar

x/y	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	195	180	163	175	182	151	146	124	165	153
1	176	183	192	188	182	165	164	168	128	136
.										
.										
9	176	183	192	188	182	165	164	168	128	136

Dikarenakan gambar berukuran 10 x 10 maka gambar harus diskala sehingga menjadi 20x20. Karena rumus untuk penskalaan atau scaling adalah :

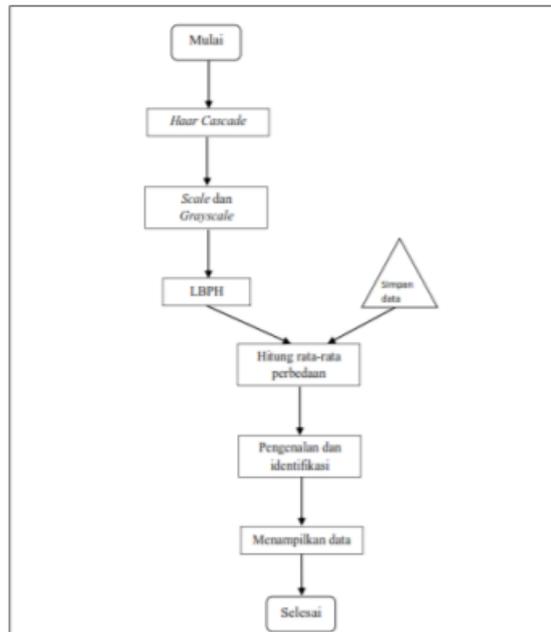
$$x' = s_x \cdot x$$

$$y' = s_y \cdot y$$

(x=ordo Horizontal, y = ordo Vertikal)

Metode Penelitian

Suatu prosedur penelitian dibutuhkan agar pekerjaan dapat dilaksanakan secara berurutan dan berkelanjutan tanpa harus mengganggu jenis pekerjaan lainnya. Persiapan meliputi segala sesuatu yang berhubungan dengan proses perancangan, yakni: mempelajari dan memahami cara Viola Jones bekerja, perancangan untuk algoritma dan flowchart, pembuatan sistem, kemudian menganalisis sistem. Sistem yang akan dibuat mengacu diagram alir sistem setelah dijalankan untuk mengakuisisi citra, lalu dilakukan pengolahan citra: grayscale, resizing, equalization. Objek dicari menggunakan Viola Jones. Jika terdeteksi, akan dilakukan penggambaran garis persegi pada objek tersebut :



Gambar Diagram Alir Sistem Deteksi Jenis Kadal

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk pendeteksian jenis Kadal dalam penelitian ini menggunakan gambar data yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

Tabel Karakteristik Burung

No	Nama	Jenis Burung	Ciri-ciri
1	Leopard Gecko		- Leopard memiliki ekor berbentuk menyerupai daun Kulitnya kasar dan berbintik-bintik dengan warna dasar tubuh kuning pucat atau kuning lemon dan dihiasi bintik-bintik besar tidak beraturan berwarna hitam pada seluruh tubuhnya (kecuali tubuh bagian bawah dengan bintik yang lebih pucat atau tidak sama sekali) dari kepala hingga ekor. Matanya ada yang berwarna hitam pekat, putih, dan lain lain. Warna dasar tubuhnya bisa bervariasi mulai dari kuning, kuning kecoklatan, coklat muda, oranye, atau kemerah-merahan, sedangkan bintik-bintiknya biasanya hanya berwarna hitam atau coklat gelap
2	Bearded Dragon		Bearded Dragon dapat tumbuh hingga sekitar 2 kaki panjangnya. Setengah dari panjang tubuh naga berjenggot adalah ekornya. Betina biasanya lebih kecil dari jantan. Jika seekor naga berjenggot ketakutan, ia akan meratakan tubuhnya ke tanah, membusungkan tenggorokannya yang runcing, dan membuka rahangnya untuk membuat dirinya terlihat lebih besar. Naga berjenggot terkadang membuka mulutnya lebar-lebar untuk memungkinkan udara panas menghangatkan mereka lebih baik saat mereka berbaring di bawah sinar matahari. Mereka juga membuka mulut untuk membantu menenangkan diri; udara hangat dan panas keluar melalui mulut mereka. Perilaku ini mirip dengan

			terengah-engah.
3	Panana		Sesuai dengan namanya, kadal-kadal ini memiliki lidah yang lebar dan berwarna biru tua atau hitam kebiru-biruan. Kadal ini akan menjulurkan lidahnya jika diganggu, dengan maksud agar pengganggunya menyangka bahwa kadal ini beracun lalu pergi meninggalkannya. Kadal-kadal ini gerakannya cukup lambat dibandingkan jenis kadal-kadal lainnya
4	Iguana		Ciri khas dari iguana adalah memiliki jambul (seperti pada ayam jantan) di bawah rahang mereka, serta deretan sisik membentuk duri besar di tubuh bagian atasnya, yang berjejer dari leher hingga pangkal ekor. Selain itu, iguana juga memiliki organ tubuh mirip mata pada bagian atas kepalanya. Organ tersebut berfungsi untuk menganalisis cahaya di sekitarnya. Warna tubuh iguana bervariasi, mulai dari hijau terang, hijau kecoklatan, hijau lumut, hijau kekuningan atau keabu-abuan, atau coklat karamel. Ekor iguana berwarna sama dengan tubuh dan dihiasi dengan belang belang hitam atau gelap dari pangkal hingga ujung

5	Savannah Monitor		<p>bertubuh kekar, dengan tungkai dan jari kaki yang relatif pendek, dan tengkorak serta giginya disesuaikan untuk memakan mangsa bercangkang keras. Mereka adalah makhluk yang kuat, dengan anggota tubuh yang kuat untuk menggali, rahang yang kuat dan gigi yang tumpul seperti pasak. Ukuran maksimum jarang lebih dari 100 cm. Makanan mereka jauh lebih terbatas daripada kadal monitor Afrika lainnya, terutama terdiri dari siput, kaki seribu, orthoptera, kumbang, dan invertebrata lainnya</p>
6	Tegu		<p>Tegu mengisi relung ekologi yang mirip dengan biawak , tetapi hanya berkerabat jauh dengan mereka; kesamaan adalah contoh evolusi konvergen . Tengkorak sangat dibangun dengan proses wajah besar rahang atas, premaxilla tunggal, hidung berpasangan, tulang frontal tunggal dan dua tulang parietal dipisahkan oleh jahitan sagital</p>
7	Red Head		<p>Warna tubuh setiap spesies bervariasi, terutama yang jantan. Biasanya dominan merah, coklat tua, cokelat pucat, biru muda, atau jingga muda, atau bahkan kombinasi dari warna-warna tersebut. Warna tubuh dapat berubah-ubah tergantung keadaan lingkungan atau emosi dari kadal jantan. Contohnya, jika agama jantan berkelahi, kepalanya akan berubah coklat dan bintik putih muncul di badan. Panjang tubuh setiap spesies juga bervariasi, seringnya antara 12.5 cm sampai 30 cm</p>

Penyeleksian fitur akan melibatkan nilai fitur, nilai fitur tersebut dihitung dengan Integral Image. Jumlah sub-window pada suatu citra terlalu banyak, maka dilakukan penyeleksian sub-window oleh Cascade Classifier (template). Sub-window yang lolos seluruh tahapan seleksi Classifier akan dideskripsikan. Menampilkan Data Gambar dengan Objek

```

clc; clear; close all;

Img = imread('Panana.jfif');
grayImage = double(rgb2gray(Img));

subplot(2, 2, 1);
imshow(Img, []);
title('Original Image');

subplot(2, 2, 2);
imshow(grayImage, []);
title('Grayscale Image');

numberOfClasses = 2;
indexes = kmeans(grayImage(:), numberOfClasses);
classImage = reshape(indexes, size(grayImage));

h = subplot(2, 2, 3);
imshow(classImage, []);
title('Classified Image');
colormap(h,parula);

class = zeros(size(grayImage));
area = zeros(numberOfClasses,1);

for n = 1:numberOfClasses
    class(:, :, n) = classImage==n;
    area(n) = sum(sum(class(:, :, n)));
end

[~,min_area] = min(area);

object = classImage==min_area;
bw = medfilt2(object, [5 5]);
bw = bwareaopen(bw, 5000);
s = regionprops(bw, 'BoundingBox');
bbox = cat(1, s.BoundingBox);
RGB = insertShape(Img, 'FilledRectangle', bbox, 'Color', 'yellow',
'Opacity', 0.3);
RGB =
insertObjectAnnotation(RGB, 'rectangle', bbox, 'Object', 'TextBoxOpacity', 0.9
, 'FontSize', 18);
subplot(2, 2, 4);
imshow(RGB, []);
title('Detected Object');

```


- [2] Farndon, J., 2012. *Ensiklopedia Mini Hewan*. Jakarta: Erlangga.
- [3] Gusa, R. F., 2013. *Pengolahan Citra Digital untuk Menghitung Luas Daerah Bekas Penambangan Timah*. Volume 2, p. 28.
- [4] Hartono, Bambang. 2013. *Sistem Informasi Manajemen Berbasis Komputer*. Jakarta: Rineka Cipta. IKAPI, 2013. *Ragam Aplikasi Pengolahan Image dengan Matlab*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [5] Kadir, A., 2014. *Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [6] Kurniawan, L. M., 2014. *Metode Face Recognition untuk Identifikasi Personil Berdasar Citra Wajah bagi kebutuhan Presensi Online Universitas Negeri Semarang*. *Scientific Journal of Informatics*, Volume 1, pp. 212-213.
- [7] Kusrini. 2010. *Strategi Perancangan Dan Pengolahan Basis Data*. Yogyakarta : Andi.
- [8] Laudon, Kenneth C., Laudon, Jane P. (2010). *Management Information Systems (11th Edition)*. New Jersey : Pearson Prentice Hall.
- [9] Masithoh, R. E., Rahardjo, B., Sutiarmo, L. & Hardjoko, A., 2011. *Pengembangan Computer Vision System Sederhana untuk Menentukan Kualitas Tomat*. *Agritech*, Volume 31, pp. 117-118.
- [10] Mustakini, Jogiyanto Hartono. 2010. *Sistem Informasi Teknologi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [11] Nugroho, Adi., 2010. *Rekayasa perangkat lunak Berorientasi Objek Dengan Menggunakan Metode USDP*. Yogyakarta: Andi.
- [12] Panggabean, S. Mutiara. 2012. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- [13] Pratama, I. P. A. E., 2014. *Sistem Informasi dan Implementasinya*. Bandung: Informatika Bandung.
- [14] Stair, M. Ralph, George W. Reynolds. (2010). *Principles of Information Systems: A Managerial Approach*. (9th edition). Australia : Thomson Course Technology
- [15] Sujarweni Wiratna V., “Sistem Akuntansi”, 1nd ed, Yogyakarta : Pustaka Baru Press, 2015
- [16] Sutabri, Tata. 2012. *Konsep Dasar Informasi*. Yogyakarta: Andi Konsep Sistem Informasi. Yogyakarta: Andi Offset.
- [17] Sutarman, 2012. *Buku Pengantar Teknologi Informasi, edisi III*. Yogyakarta: Andi.
- [18] Widodo, P. P., Handayanto, R. T. & H., 2013. *Penerapan Data Mining dengan Matlab*. Bandung: Rekayasa Sains.