

## REKAYASA PERANGKAT LUNAK PENGENAL BINATANG MENGGUNAKAN METODE CART

Yusuf Jauhari Shandi

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer LIKMI  
Jl. Ir. H. Juanda no 96 Bandung

[ujshandi@gmail.com](mailto:ujshandi@gmail.com)

---

### ABSTRAK

Semakin berkembangnya teknologi informasi, menyebabkan kebutuhan akan informasi sudah tidak lagi membutuhkan alat peraga. Berbagai bentuk informasi terhadap objek atau benda yang ditemukan ingin langsung didapatkan, akan tetapi masalah seringkali muncul karena pengenalan suatu objek yang dikenali terbatas.

Artikel ini memaparkan desain sistem untuk menghasilkan informasi tanpa alat peraga secara fisik, dan secara khusus bertujuan mempermudah seseorang untuk mengenal suatu binatang yang ditemukan secara langsung atau tiba-tiba. Pemilihan binatang sebagai objek yang dikenal, karena memiliki bentuk objek yang tergolong konsisten sehingga dapat meningkatkan nilai keakuratan dalam melakukan penelitian.

Pemilihan Metode *Classification And Regression Tree* (CART) yang digunakan, karena memiliki performa yang akurat dalam pengambilan keputusan. Adapun pemilihan *Clarifai API* sebagai sistem pendukung perangkat lunak ini, karena memiliki kemampuan baik dalam *computer vision* untuk mengidentifikasi dan menganalisis suatu objek melalui gambar atau video.

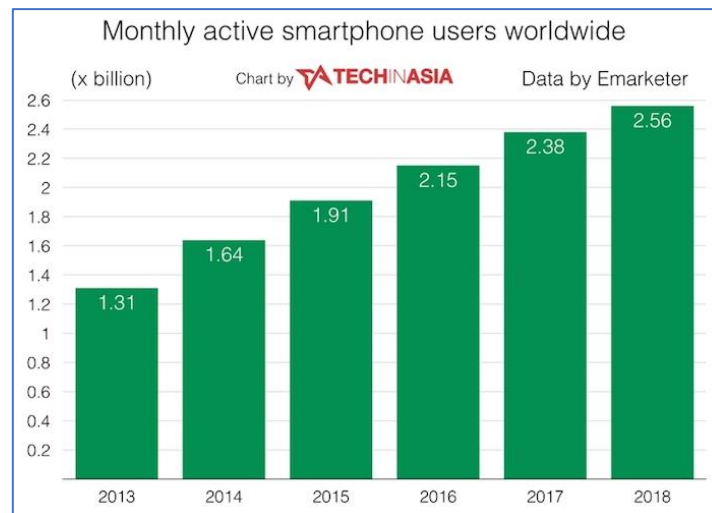
*Kata kunci : clasification, regression, clarifai.*

---

### 1. PENDAHULUAN

Dewasa ini, perkembangan akan teknologi sangatlah pesat, sehingga perkembangan teknologi juga mempengaruhi dalam bidang pendidikan dan informasi. Namun, perkembangan teknologi ini belum terlalu dimanfaatkan dalam bidang pendidikan dan informasi karena sering kali membutuhkan alat peraga, contohnya untuk pengenalan binatang pada usia dini.

Saat ini pengenalan binatang pada usia dini masih berbentuk gambar dan penjelasan yang dijelaskan oleh seorang pengajar, tanpa langsung melihat pada binatang yang sesungguhnya. Hal ini menyebabkan kurangnya pemahaman dalam mengenal berbagai jenis binatang yang mungkin akan di temui pada masa yang akan datang.



Gambar 1

Statistik Pengguna Smartphone Aktif di Dunia

(<https://id.techinasia.com/jumlah-pengguna-smartphone-di-indonesia-2018>)

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa penggunaan *mobile application* menjadi faktor lebih dalam efisiensi waktu dan pemrosesan data, dikarenakan banyaknya pengguna smartphone aktif yang memakainya. Dengan demikian *mobile application* menjadi pilihan sebagai bentuk kongkrit dari penelitian ini.

## 2. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mempermudah pengguna khususnya usia dini dalam mengenal berbagai jenis binatang yang akan dijumpai.
- b. Menerapkan *clarifai system* dalam melakukan proses pengenalan suatu jenis binatang melalui media gambar.
- c. Menerapkan metode *classification and regression tree* (CART) pada hasil *clarifai system* agar dapat menghasilkan suatu kesimpulan yang akurat.

Dengan adanya perangkat lunak ini diharapkan dapat membantu kebutuhan pengguna dalam mendeteksi dan mengenal suatu jenis binatang yang akan ditemui melalui foto atau gambar yang akan dimasukkan.

## 3. DECISION TREE

Menurut Mihaela Van Der Schaar pada jurnalnya yang berjudul “*Classification and Regression Trees*”, menjelaskan bahwa *decision tree* adalah suatu struktur yang diatur secara hierarkis, dengan masing-masing simpul atau *node* membelah ruang data menjadi potongan-potongan berdasarkan nilai yang telah ditetapkan. Ada beberapa istilah penting di dalam *decision tree* diantaranya adalah sebagai berikut (Van der Schaar, 2017:4):

### a. Parent

Induk atau *parent* dari simpul x adalah simpul pendahulu langsung atau yang sering dikenal sebagai *predecessor node*.

### b. Children

Anak-anak dari simpul x adalah penerus langsung dari x (*successors*), ekuivalen dari simpul-simpul yang memiliki x sebagai orang tua (*parent*).

### c. Root Node

Simpul akar atau *root node* adalah simpul atas dari pohon (*tree*), yaitu satu-satunya simpul yang tidak memiliki orang tua (*parent*).

d. *Leaf Node*

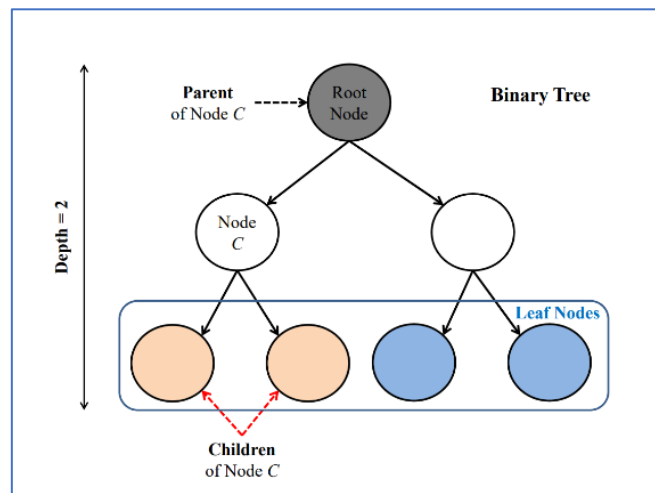
Simpul daun atau *leaf node* adalah simpul yang tidak memiliki anak (*children*).

e. *K-ary Tree*

Pohon K-ary adalah pohon dimana setiap simpul (kecuali simpul daun atau *leaf node*) memiliki anak-anak K. Biasanya berjalan dengan pohon biner ( $K = 2$ ).

f. *Depth*

Kedalaman (*depth*) pohon adalah panjang maksimal jalur dari akar simpul (*root node*) sampai simpul daun (*leaf node*).

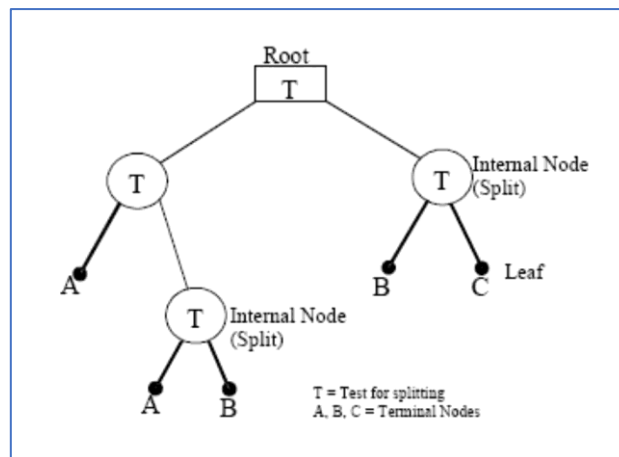


Gambar 2  
 Decision Tree  
 (Schaar, 2017:5)

### 3. CLASSIFICATION AND REGRESSION TREE

Menurut Jake Morgan pada jurnalnya yang berjudul “*Classification and Regression Tree Analysis*”, menjelaskan bahwa proses statistik di balik klasifikasi dan regresi (*classification and regression tree*) sangat mirip, tetapi kedua hal ini dapat dibedakan dengan sangat jelas. Ketika variabel respon yang diterima adalah numerik atau *continue*, untuk dapat memprediksi hasilnya dengan optimal dapat menggunakan proses pohon regresi (*regression tree*).

Sedangkan proses dari pohon klasifikasi atau *classification tree* adalah membagi data berdasarkan pada homogenitas, di mana pengelompokan didasarkan pada data yang serupa, untuk menyaring “*noise*” dan membuatnya lebih “*pure*” atau murni (konsep kriteria kemurnian). Dalam kondisi jika variabel respon tidak memiliki kelas, model dari regresi cocok untuk masing-masing independen variabel, mengisolasi variabel-variabel ini sebagai *node* sehingga dapat mengurangi kesalahan (Morgan, 2014:4).



Gambar 3  
*The Structure of CART*  
 (Morgan, 2014: 4)

Berdasarkan kutipan diatas, dijelaskan bahwa proses CART (*Classification and Regression Tree*) dapat mengelompokkan dan menyaring data berdasarkan variabel respon yang diterima sehingga menghasilkan data yang lebih akurat atau murni yang kemudian dapat digunakan sebagai salah satu metode pengambilan keputusan.

#### 4. COMPUTATIONAL CONSIDERATION

Untuk dapat menggunakan pohon keputusan (*decision tree*) terdapat beberapa pertimbangan komputasi yang harus dipahami terlebih dahulu. Pertimbangan komputasi itu sendiri dapat dikelompokkan menjadi dua jenis sebagai berikut (Van der Schaar, 2017:26) :

##### a. Numerical Features

Variabel respon dapat membagi apa saja dengan ambang batas apa pun. Namun untuk kondisi yang diberikan, satu-satunya titik perpecahan (*split points*) yang perlu dipertimbangkan adalah  $n$  value dalam data pelatihan. Jika diurutkan setiap kondisi dengan  $n$  value ini, dapat dengan cepat menghitung ketidakpastian metrik minat (*cross entropy* atau lainnya). Ini membutuhkan  $O(n \log n)$  kali.

##### b. Categorical Features

Dengan asumsi  $q$  kategori yang berbeda, ada  $2^q - 1$  kemungkinan partisi biner yang dapat dipertimbangkan. Namun, hal-hal yang dapat disederhanakan dalam kasus klasifikasi biner (*binary classification*) atau regresi dapat menghasilkan perpecahan optimal (*optimal split*) untuk *cross entropy* dan *Gini* dengan hanya mempertimbangkan  $q - 1$  kemungkinan perpecahan (*possible splits*).

#### 5. ARSITEKTUR ANDROID

Untuk memahami cara kerja Android pada Gambar 4 menunjukkan berbagai lapisan yang membentuk sistem operasi Android (OS).



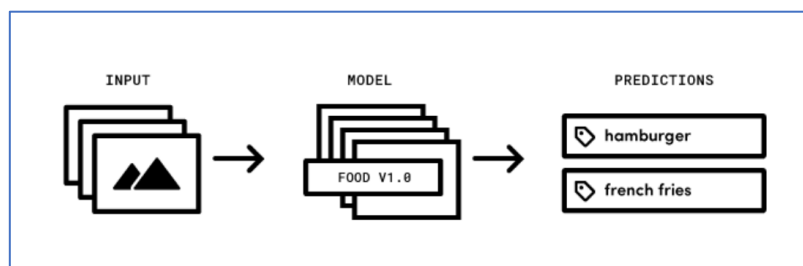
Gambar 4  
 Arsitektur Android

<https://developer.android.com/guide/platform>

## 6. CLARIFAI API

Menurut situs resmi dari *clarifai.com*, menjelaskan bahwa Clarifai adalah sebuah perusahaan kecerdasan buatan (AI) yang berspesialisasi dalam *computer vision* dan menggunakan *machine learning* dan *deep neural networks* untuk mengidentifikasi dan menganalisis gambar dan video. Perusahaan ini menawarkan solusinya melalui API dan *mobile SDK*.

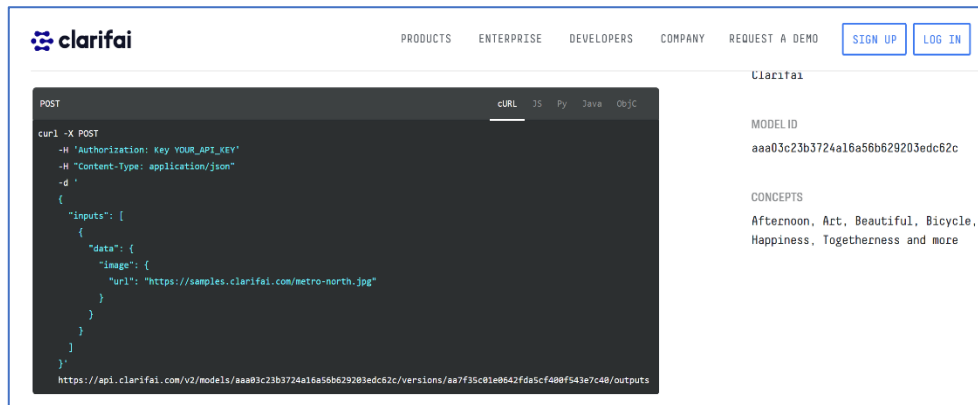
Inti dari teknologi Clarifai didasarkan pada *convolutional neural networks*, yaitu proses yang memungkinkan komputer untuk belajar dari contoh data dan menarik kesimpulannya sendiri, memberikan kemampuan pada aplikasi untuk memprediksi tag atau nama yang benar pada gambar atau video yang akan dideteksi.



Gambar 5  
 Workflow of Clarifai API  
<https://docs.clarifai.com/>

## 7. REQUEST AND RESPONSE API

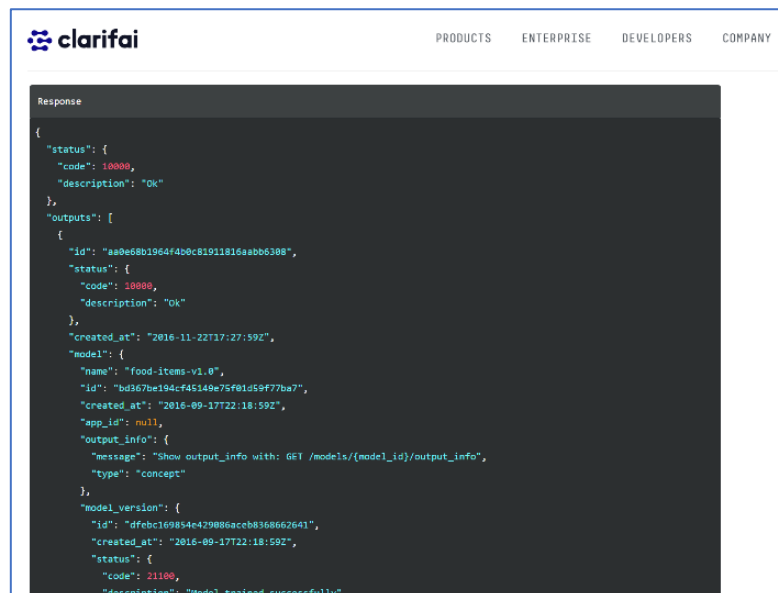
Untuk dapat melakukan permintaan *Application Programming Interface* (*request Predict API*) pada Clarifai, kita memerlukan *API\_KEY* sebagai *authorization* (otorisasi). Hak otorisasi didapatkan pada saat melakukan pendaftaran pada [portal.clarifai.com/signup](https://portal.clarifai.com/signup). Model untuk predict API ini sendiri sangat beragam, seperti : *apparel*, *color*, *demographics*, *face detection*, *food*, *general*, *nsfw*, dan lain sebagainya. Sebagai contoh untuk memanggil predict API dengan model 'General', cukup memasukkan input gambar dengan URL yang dapat diakses publik atau dengan mengirim *byte* gambar secara langsung.



Gambar 6

*Request Predict API of Clarifai*

(<https://www.clarifai.com/models/general-image-recognition-model-aaa03c23b3724a16a56b629203edc62c>)



Gambar 7

*Response Predict API of Clarifai*

(<https://www.clarifai.com/models/general-image-recognition-model-aaa03c23b3724a16a56b629203edc62c>)

*Predict API* mengembalikan daftar konsep (seperti mobil, gadis, dan kebahagiaan) dengan skor probabilitas yang sesuai pada kemungkinan bahwa konsep-konsep ini hadir

dalam gambar yang dikirimkan. Terdapat tiga komponen dari respon yang diberikan pada *predict API*, antara lain sebagai berikut (*clarifai.com/model/*):

a. *Model*

Keterangan model yang digunakan untuk membuat prediksi pada input API. Termasuk *id*, *name*, *created\_at date*, *output info*, dan informasi pada versi model.

b. *Input*

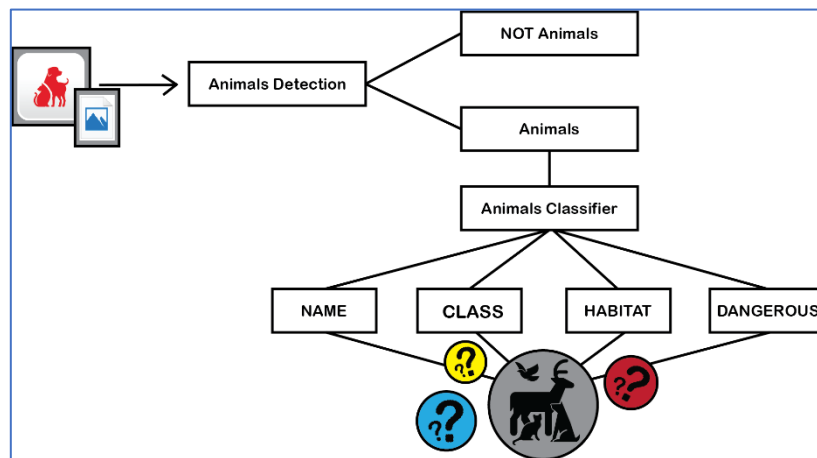
Data gambar yang dikirimkan melalui model untuk membuat prediksi. Termasuk *id* dan data gambar.

c. *Data*

Data dikirimkan kembali dengan tanggapan, biasanya mencakup konsep yang terdeteksi dan nilai probabilitas yang sesuai. Kemudian data akan diambil dan diolah dengan menggunakan metode yang diterapkan agar menjadi suatu informasi mengenai suatu binatang yang tepat.

## 8. GAMBARAN UMUM PERANGKAT LUNAK

Perangkat lunak pengenalan suatu binatang ini nantinya akan dikembangkan sebagai perangkat lunak *object recognition* yang dapat dijalankan pada perangkat *mobile*, dimana menyediakan fitur-fitur untuk mengenali suatu objek binatang dan memberikan beberapa informasi penting dari binatang tersebut, seperti: nama, *class*, habitat asli, dan tergolong binatang yang berbahaya bagi manusia atau tidak. Perangkat lunak pengenalan suatu binatang ini dapat digambarkan seperti pada Gambar 8.



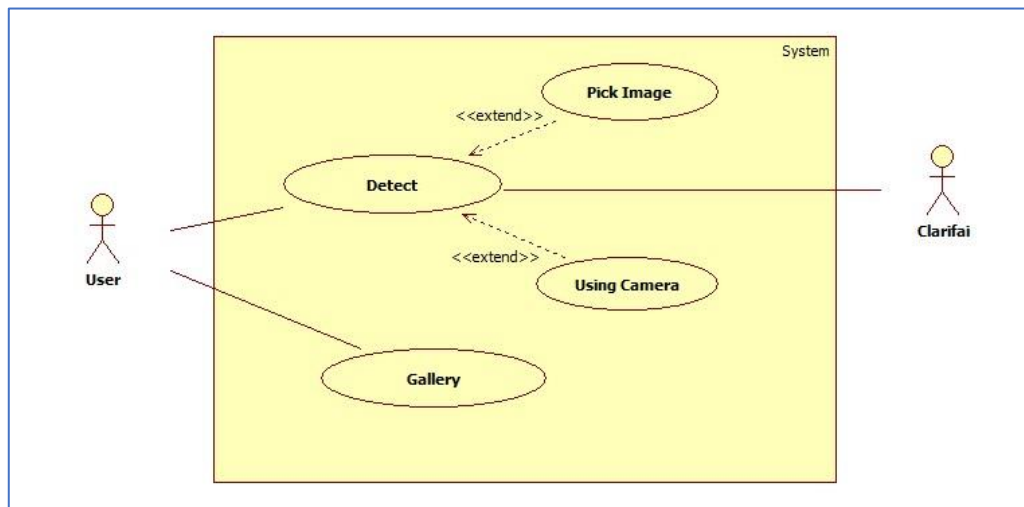
Gambar 8

Gambaran Umum Perangkat Lunak Pengenal Suatu Binatang

Pada Gambar 8 ditampilkan gambaran perangkat lunak menerima masukan gambar atau memperoleh suatu foto dari kamera pengguna, kemudian *animals detection* akan mendeteksi gambar tersebut apakah merupakan binatang (*animals*) atau bukan binatang (*not animals*). Apabila gambar tersebut merupakan binatang, perangkat lunak akan melakukan *animals classifier* pada gambar sebelumnya untuk mendapatkan beberapa informasi dari gambar tersebut, seperti: nama, *class*, habitat, dan *dangerous* (binatang yang berbahaya atau tidak). Kemudian informasi-informasi tersebut akan ditampilkan dan dapat disimpan oleh pengguna.

## 9. PEMODELAN DENGAN UML

Pada Gambar 9, 10, 11 dan 12 ditampilkan rancangan sistem menggunakan UML, berupa *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Class Diagram*.



Gambar 9  
*Use Case Diagram*

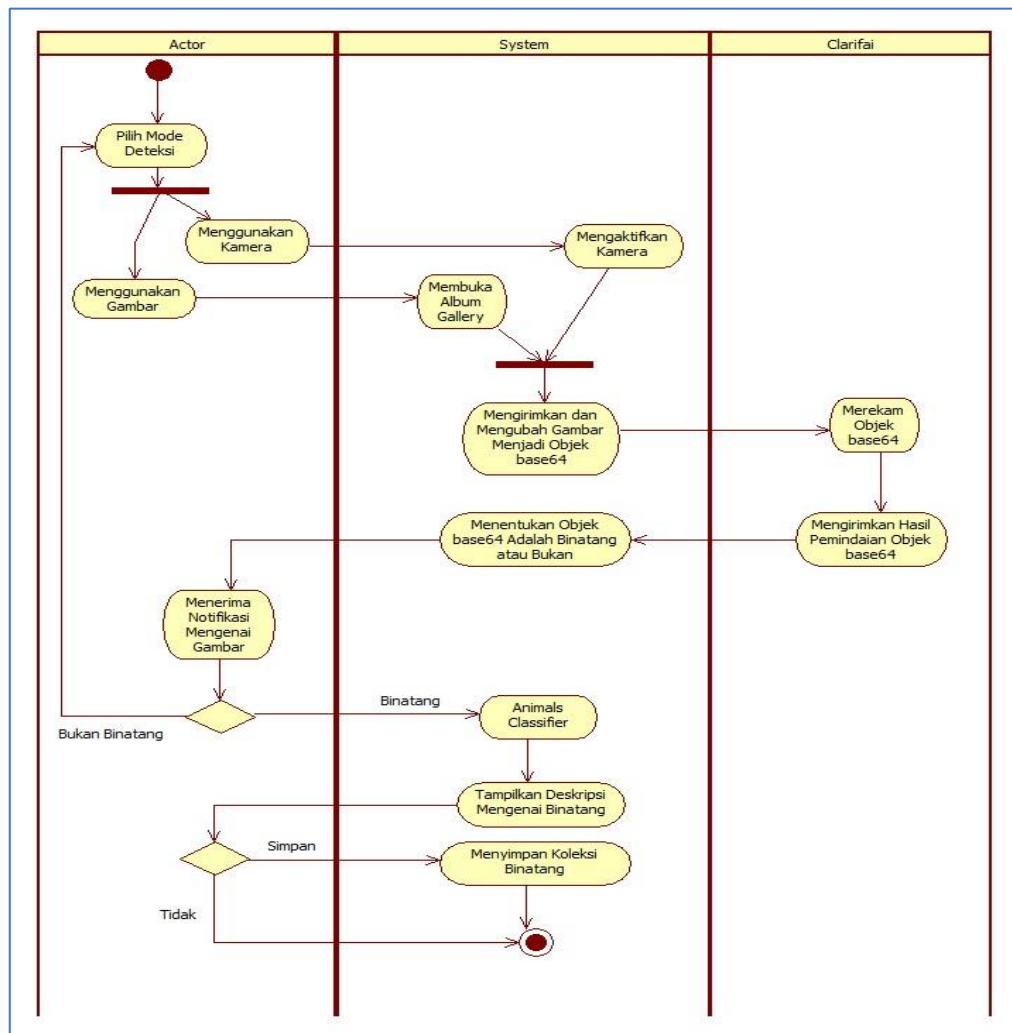
Aktor terdiri dari :

- a. *User* : pengguna aplikasi
- b. *Clarifai* : sumber API

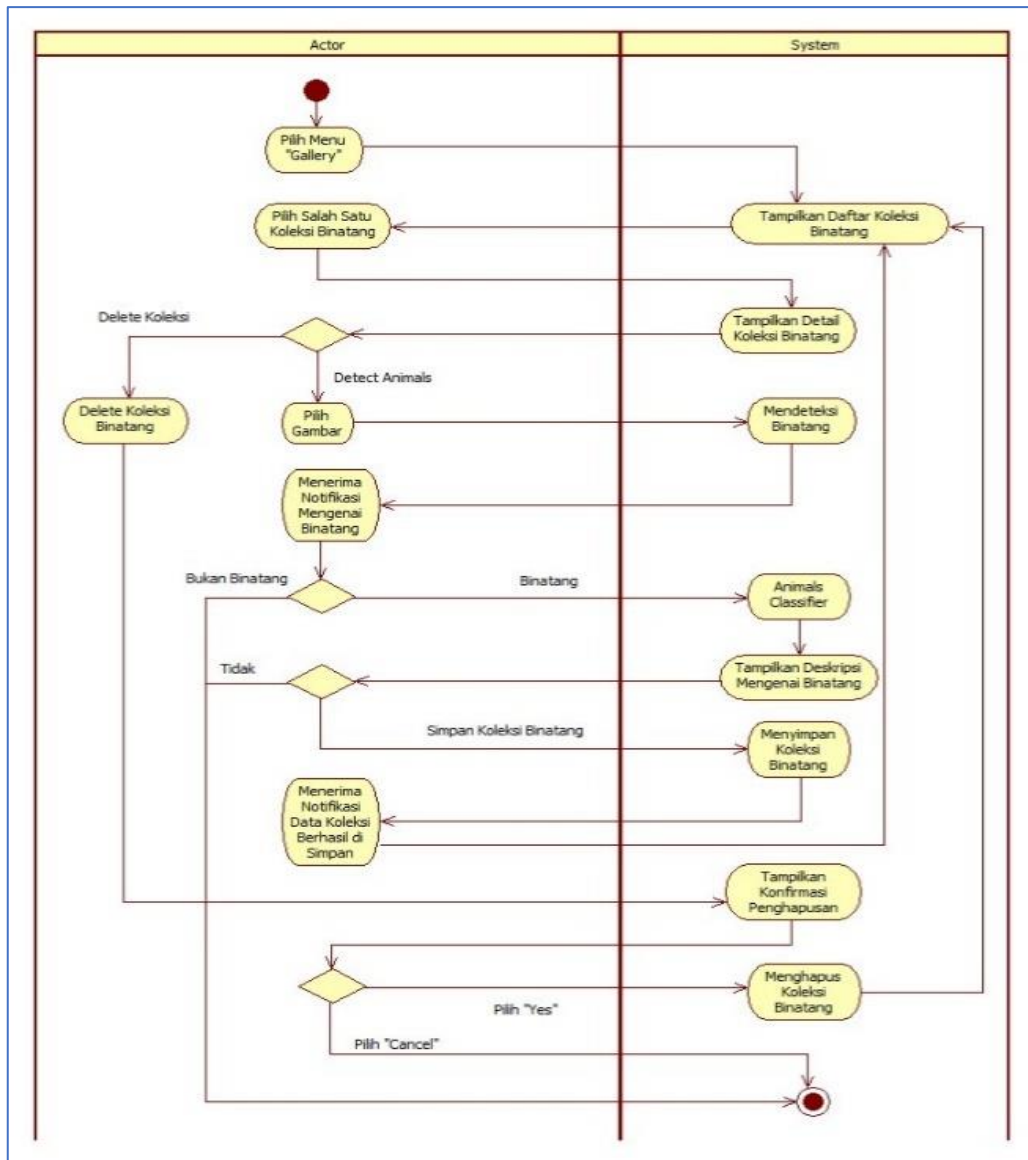
Use case terdiri dari :

- a. *Detect* : Sistem melakukan proses pendeteksian dan pengenalan suatu binatang baik dengan menggunakan kamera pada *smartphone* secara langsung maupun dengan menggunakan gambar.
- b. *Gallery* : Memnampilkan daftar seluruh koleksi binatang yang tersimpan.

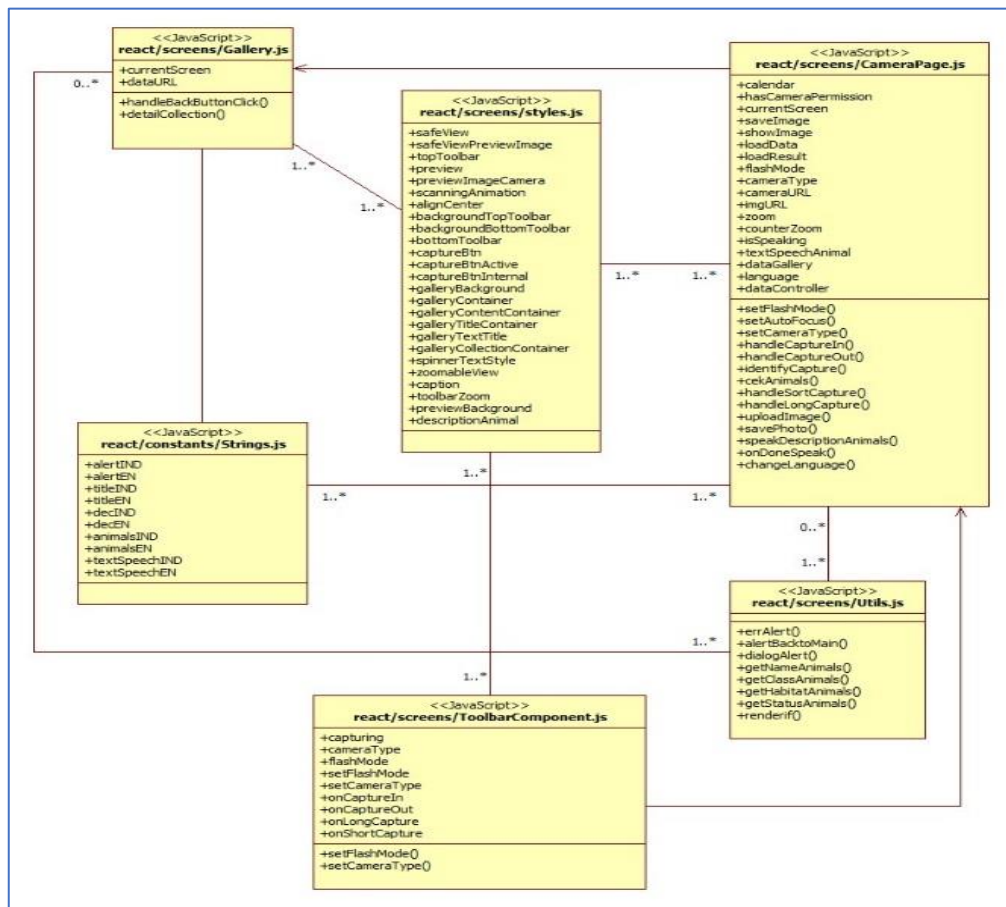




Gambar 10  
 Detect Activity Diagram



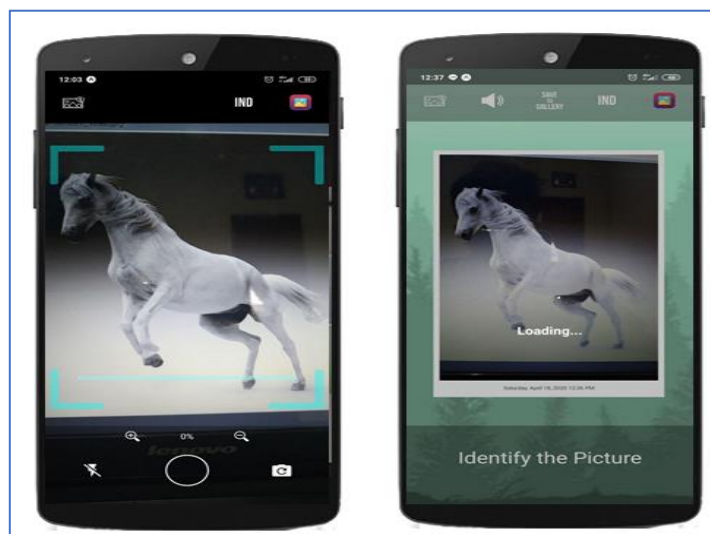
Gambar 11  
Gallery Activity Diagram



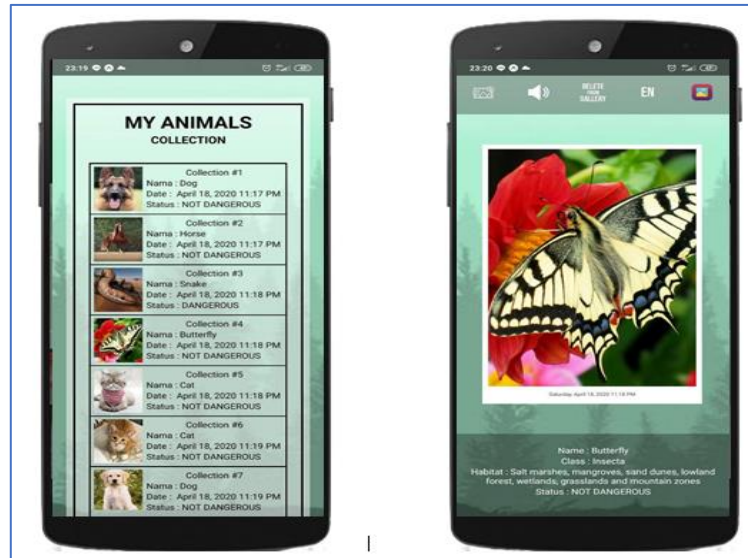
Gambar 12  
 Class Diagram

10. DESAIN ANTAR MUKA

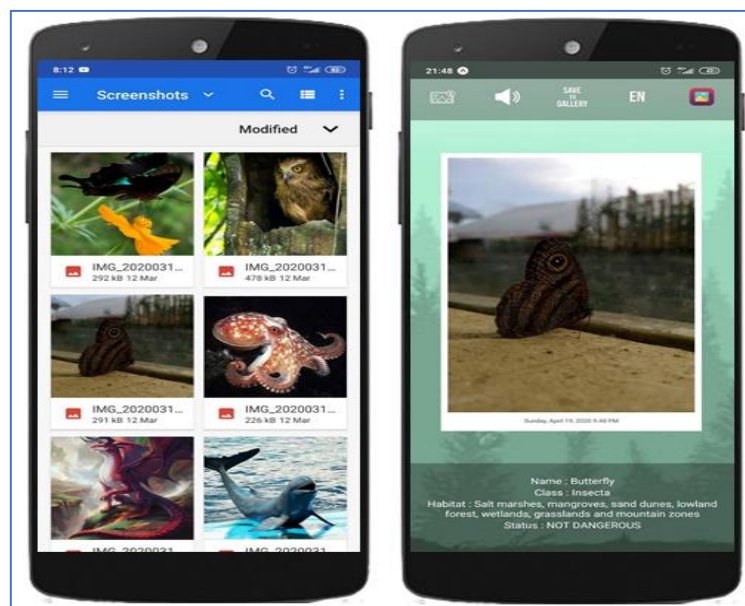
Pada Gambar 13,14, dan 15 ditampilkan rancangan antar muka aplikasi, berturut-turut untuk tampilan *Camera Page*, *Gallery*, dan *Detect with Pick Image*.



Gambar 13  
 Camera Page



Gambar 14  
Gallery



Gambar 13  
Detect with Pick Image

## 11. KESIMPULAN DAN SARAN

Proses pendeteksian binatang pada gambar, dapat diterapkan dengan bantuan *clarifai API*, mengubah gambar menjadi objek *base64* dan mengirimkan objek tersebut pada *clarifai API* untuk membuat *resource* baru di Representational State Transfer atau REST server (POST).

Metode *classification and regression tree* dalam melakukan pengklasifikasian binatang, dapat diterapkan dengan beberapa langkah sebagai berikut:

- a. Melakukan pengumpulan ciri suatu binatang terhadap *response* atau tanggapan dari *clarifai API*.

- b. Menempatkan setiap ciri *response* atau tanggapan suatu binatang menjadi *node* dan *children tree* beserta dengan tingkat probabilitas atas ciri *response* atau tanggapan tersebut.
- c. Menyimpulkan setiap *children tree* terakhir sebagai hasil keputusan yang akurat.  
 Beberapa saran untuk pengembangan penelitian ini adalah sebagai berikut :
  - a. Melakukan pengumpulan ciri suatu binatang terhadap *response* atau tanggapan dari *clarifai API* yang dilakukan oleh beberapa orang, agar ciri suatu binatang yang terkumpul dapat lebih banyak dan memakan waktu singkat.
  - b. Menggunakan *cloud database* misalnya *firebase* dalam proses pengklasifikasian akan membantu dalam pemutakhiran data. Penggunaan *cloud database* sangat berpengaruh atas pembaharuan informasi binatang tanpa harus *me-rebuild* atau mengupdate perangkat lunak terlebih dahulu.
  - c. Pengembangan selanjutnya dapat dikembangkan dengan menambah berbagai bahasa. Penambahan bahasa mempengaruhi cakupan *user* atau pengguna.
  - d. Penelitian selanjutnya dapat dikembangkan menggunakan metode klasifikasi lainnya seperti *dempster-shafer*, *simple additive weighting*, *naive bayes*, atau *k-nearest neighbors*, sehingga dapat dibandingkan antara metode tersebut yang lebih baik dalam melakukan proses pengklasifikasian.

## 12. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Morgan, Jake, 2014, “*Classification and Regression Tree Analysis*”, Boston University.
- [2] Nikiforova, Janis, et al., 2011, “*Role of UML Class Diagram in Object-Oriented Software Development*”, Scientific Journal of Riga Technical University, Computer Science Applied Computer Systems.
- [3] Van der Schaar, Mihaela, 2017, “*Classification and Regression Trees*”, Department of Engineering Science University of Oxford.
- [4] <https://www.clarifai.com/about>, diakses tanggal 31 Januari 2020, pukul 13:36 WIB.
- [5] <https://docs.clarifai.com/>, diakses tanggal 6 Februari 2020, pukul 14:08 WIB.
- [6] <https://www.clarifai.com/models/general-image-recognition-model-aaa03c23b3724a16a56b629203edc62c>, diakses tanggal 10 Maret 2020, pukul 08:38 WIB.