

PENGEMBANGAN *BACKEND* APLIKASI IDENTIFIKASI SPESIES BURUNG YANG DILINDUNGI

WAN MUHAMMAD FIKRI AUSHAF



**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Pengembangan *Backend* Aplikasi Identifikasi Spesies Burung yang Dilindungi” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, November 2024

Wan Muhammad Fikri Aushaf
G6401201007



ABSTRAK

WAN MUHAMMAD FIKRI AUSHAF. Pengembangan *Backend* Aplikasi Identifikasi Spesies Burung yang Dilindungi. Dibimbing oleh IRMAN HERMADI dan DHANI SATRIA WIBAWA.

Mengenali spesies yang terancam menjadi langkah awal untuk meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap masalah kepunahan flora dan fauna. Berkembangnya teknologi khususnya pada bidang *machine learning* memberikan peluang untuk dapat mempermudah proses tersebut dengan melakukan identifikasi berbasis citra. Salah satu algoritma yang telah diuji untuk melakukan tugas tersebut adalah *convolutional neural network* yang pada penelitian sebelumnya telah berhasil mencapai akurasi 98% pada 10 spesies. Pada sistem tersebut diperlukan kemampuan untuk menambahkan spesies agar model dapat melakukan identifikasi terhadap lebih banyak spesies. Untuk itu perlu sistem yang lebih matang untuk dapat menambahkan data, menggunakan dan melatih model, serta dapat diakses dari berbagai *platform*. Penelitian ini berfokus mengembangkan penelitian sebelumnya agar dapat memenuhi kebutuhan penambahan spesies baru serta aksesibilitas yang lebih baik seperti dari perangkat Android. Pengembangan dilakukan dengan metode Prototyping dengan pengulangan sebanyak dua iterasi. Hasil dari penelitian menunjukkan keberhasilan sistem dalam melakukan prediksi, penambahan dataset, dan pelatihan model melalui API pada spesies yang ditambahkan dengan nilai akurasi yang memuaskan di angka 94%. Sistem berhasil melewati tahapan *black box testing* dengan semua *endpoint* mendapatkan hasil yang sesuai dengan yang diinginkan.

Kata kunci: *backend*, CNN, identifikasi spesies, Prototyping, REST API

ABSTRACT

WAN MUHAMMAD FIKRI AUSHAF. Backend Development of Protected Birds Identification Application. Supervised by IRMAN HERMADI and DHANI SATRIA WIBAWA.

Recognizing threatened species is the first step toward raising public awareness on the issue of flora and fauna extinction. The development of technology, especially in the field of machine learning, provides opportunities to simplify this process by carrying out image-based identification. One of the algorithms that has been tested to carry out this task is a convolutional neural network which in previous research has succeeded in achieving 98% accuracy on 10 species. This system requires the ability to add species so that the model can identify more species. For this reason, a more mature system is needed to be able to add data, use and train models, and can be accessed from various platforms. This research focuses on developing previous research so that it can meet the needs of adding new species as well as better accessibility such as from Android devices. Development was carried out using the Prototyping method with two iterations. The results of the research show the success of the system in making predictions, adding

datasets, and training models via API on the added species with a satisfactory accuracy value of 94%. The system successfully passed the black box testing stage with all endpoints getting the desired results.

Keywords: backend, CNN, species identification, Prototyping, REST API

@Hak cipta milik IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

IPB University



PENGEMBANGAN *BACKEND* APLIKASI IDENTIFIKASI SPESIES BURUNG YANG DILINDUNGI

WAN MUHAMMAD FIKRI AUSHAF

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Ilmu Komputer

**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Skripsi : Pengembangan *Backend* Aplikasi Identifikasi Spesies Burung yang Dilindungi

Nama : Wan Muhammad Fikri Aushaf

NIM : G6401201007

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Irman Hermadi, S.Kom, M.S., Ph.D.



Pembimbing 2:

Dr. Dhani S. Wibawa, S.TP, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu Komputer:

Dr. Sony Hartono Wijaya, S.Kom, M.Kom

NIP 19810809 200812 1 002



Tanggal Ujian:

19 Agustus 2024

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Maret 2024 ini adalah Pengembangan *Backend* Sistem Identifikasi Spesies Burung Dilindungi

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Bapak Irman Hermadi, S.Kom., M.S., Ph.D. dan Dr. Dhani S. Wibawa, S.TP, M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya hingga terselesaikannya karya ilmiah ini. Terima kasih tak lupa penulis sampaikan kepada rekan-rekan ilmu komputer dan berbagai pihak lainnya yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu yang telah menyertai penulis dalam menempuh studi.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, November 2024

Wan Muhammad Fikri Aushaf



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Identifikasi Spesies Burung	3
2.2 <i>Convolutional Neural Network</i>	3
2.3 <i>Transfer Learning</i>	3
2.4 <i>Backend</i>	4
2.5 RESTful API	4
METODE	6
3.1 Tahapan Penelitian	6
3.1.1 Komunikasi	6
3.1.2 Perencanaan Cepat	7
3.1.3 Pemodelan Rancangan Cepat	7
3.1.4 Konstruksi Prototipe	7
3.1.5 Distribusi dan Umpan Balik	7
3.2 Lingkungan Pengembangan	8
HASIL DAN PEMBAHASAN	9
4.1 Iterasi Pertama	9
4.1.1 Komunikasi	9
4.1.2 Perencanaan Cepat	10
4.1.3 Pemodelan Desain Cepat	12
4.1.4 Pembuatan Prototipe	17
4.1.5 Distribusi dan Umpan Balik	23
4.2 Iterasi Kedua	27
4.2.1 Komunikasi	27
4.2.2 Perencanaan Cepat	27
4.2.3 Pemodelan Desain Cepat	27
4.2.4 Pengembangan Prototipe	29
4.2.5 Distribusi dan Umpan Balik	30
SIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Simpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
RIWAYAT HIDUP	35

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Daftar kebutuhan sistem	9
2	Daftar subjek pada penelitian sebelumnya	11
3	Daftar spesies tambahan untuk menguji penambahan spesies	12
4	Fungsionalitas yang diperlukan pengguna	12
5	Fungsionalitas yang dibutuhkan admin	13
6	Daftar <i>endpoint</i> yang akan dikembangkan pada <i>gateway</i>	15
7	Daftar <i>endpoint</i> pada <i>service</i> CNN	17
8	Hasil <i>black box testing</i> pada prototipe iterasi pertama	24
9	Hasil <i>black box testing</i> iterasi kedua	31

DAFTAR GAMBAR

1	Tahapan metode Prototyping (Pressman dan Maxim 2020)	6
2	<i>Use case diagram</i> iterasi pertama	10
3	Batasan pengembangan <i>backend</i> aplikasi	11
4	<i>Activity diagram</i> fitur prediksi spesies	14
5	<i>Activity diagram</i> fitur pelatihan model	14
6	<i>Activity diagram</i> pembaruan model	15
7	Contoh keluaran dari <i>endpoint</i> prediksi	18
8	Potongan baris kode metode <i>transfer learning</i>	18
9	Desain ERD untuk <i>database</i> MySQL	19
10	Contoh <i>request</i> dan <i>response body</i> pada proses pelatihan	21
11	Potongan <i>request body</i> dari hasil pelatihan model	22
12	Contoh citra spesies dari dataset baru	23
13	Struktur baru tabel spesies	28
14	Tingkatan ancaman kepunahan spesies berdasarkan IUCN RED LIST CATEGORY AND CRITERIA	29
15	Penambahan atribut <i>scientific name</i> dan <i>category</i>	29
16	Contoh keluaran prediksi spesies dengan format yang diperbarui	30



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.