

DETEKSI OBJEK DAN JENIS BURUNG MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN ARSITEKTUR INCEPTION RESNET-V2

Prima Nugraha¹, Agus Komarudin², Edvin Ramadhan³

^{1,2,3} Universitas Jenderal Achmad Yani Cimahi Jl. Terusan Sudirman, Cimahi 40513, Indonesia

Email: ¹prima.nugraha@student.unjani.ac.id, ²agus.komarudin@lecture.unjani.ac.id,

³edvin.ramadhan@lecture.unjani.ac.id

ABSTRAK

Banyaknya spesies burung membuat kita kesulitan untuk mengenali jenis burung dan diperlukannya pemahaman yang lebih khususnya dalam bidang zoologi. mengenali spesies burung secara manual merupakan tugas berat, di perlukannya SDM yang besar untuk mengidentifikasi spesies burung apalagi jumlah yang akan akan diidentifikasi begitu banyak dan juga memakan banyak waktu. Pada penelitian ini membuat sebuah sistem yang dapat mengenali spesies burung menggunakan citra gambar secara otomatis dengan menggunakan salah satu Arsitektur dari Convolutional Neural Network yaitu Inception Resnet V2, sehingga data citra tersebut dapat diekstraksi kemudian dapat mengenali spesies dari jenis burung. Yang bertujuan untuk melakukan pemantauan satwa khususnya burung dengan mengidentifikasi spesies burung secara otomatis, kemudian diharapkan masyarakat dengan mudah untuk mengenali jenis burung dan juga meningkatkan kemampuan kita untuk mempelajari dan melestarikan ekosistem khususnya ekosistem burung.

Kata Kunci: Convolutional Neural Network, Burung, Identifikasi, Deteksi, Deep Learning, Inception Resnet-V2.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Burung merupakan satwa liar yang mudah ditemukan pada setiap lingkungan, jenis-jenis burung sangat bervariasi dari mulai ukuran yang besar dan juga yang besar beberapa jenis dari burung banyak dipelihara oleh pecinta satwa karena daya tarik tersendiri dari hewan tersebut. Dari mulai tubuhnya yang indah dan juga suara yang bagus tetapi setiap jenis burung juga memiliki perbedaan seperti bentuk tubuhnya, warna dan juga ukuran burung itu sendiri.

Namun masyarakat terkadang yang awam terlalu sulit untuk membedakan jenis burung karena banyak spesies dan juga setiap spesies burung mempunyai kemiripan dari ukuran tubuhnya, warna, dan juga bentuk tubuhnya. Proses pemantauan satwa liar juga banyak terkendala pada proses penghitungan dan juga membedakan spesies burung

Tentunya proses itu memakan banyak waktu dan biaya dan juga para peneliti satwa liar tersebut harus terjun langsung ke lapangan untuk melakukan pemantauan dan kadang kala kedatangan para peneliti tersebut akan mengusik satwa liar khususnya burung yang mengakibatkan burung tersebut malah akan pergi dari habitatnya, salah satu cara agar hal tersebut tidak terjadi adalah menggunakan alat bantu berupa kamera yang dipasang di alam kemudian kamera tersebut dapat mendeteksi jenis burung dengan menggunakan metode Convolutional Neural Network dengan arsitektur Inception Resnet V2

1.2. Tinjauan Pustaka

a. Convolution

Konvolusi merupakan sebuah proses dimana network mencoba untuk memberikan label pada sinyal input dengan cara merujuk apa yang sudah di pelajari di masa lalu, jika sinyal input mirip dengan gambar yang telah dipelajari sebelumnya, maka sinyal referensi akan dicampurkan dengan sinyal input atau di konvolusi dengan dengan sinyal input, dan akan menghasilkan sinyal output kemudian dilalui ke layar berikutnya

b. Relu

Relu memiliki fungsi untuk menormalkan nilai negatif menjadi nol sehingga semua nilai yang ada di *feature map* bernilai positif aktivasi Relu ini mengambil sebuah nilai input dari *feature map* kemudian membatasi nilai yang negatif dengan mengubah bilangan negatif menjadi nol

$$f(x) = \max(0, x) \quad (1)$$

Keterangan:

x = input pixel.

c. Max Pooling

Fungsi Pooling itu sendiri untuk mereduksi input secara parsial atau mengurangi jumlah parameter sehingga mengurangi dimensi FM untuk meringankan beban pada komputasi [14], Max Pooling itu sendiri mengambil nilai *feature map* di area pada ukuran dan langkah tertentu

$$FM \frac{W-N}{s} + 1 \quad (2)$$

d. Fully Connected

Lapisan Fully Connected digunakan untuk menggabungkan fitur sepenuhnya sebelum masuk ke lapisan softmax untuk proses klasifikasi, [15] semua data dari *feature extraction* akan melakukan *reshape* sehingga data dari *feature map* akan

berubah menjadi *stack array* agar bisa digunakan untuk input dari fully connected layer

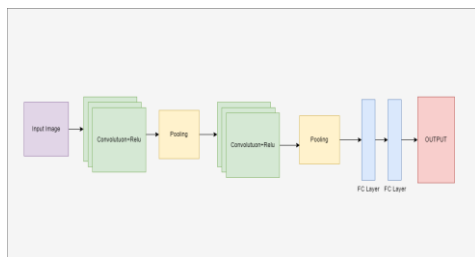
e. Softmax

Softmax adalah fungsi aktivasi yang menskalakan angka/logit menjadi nilai probabilitas, softmax itu sendiri memberikan nilai probabilitas dari output untuk setiap target kelas yang diidentifikasi, nilai probabilitas yang diperoleh 0 sampai 1

$$\sigma(Z^*)_i = \frac{e^{Z^*_i}}{\sum_{k=1}^K e^{Z^*_k}} \quad (3)$$

f. Convolutional Neural Network

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan salah satu arsitektur dari neural network atau yang disebut jaringan syaraf tiruan, pada arsitektur CNN bisa digunakan pada data citra, dan biasanya arsitektur CNN digunakan untuk mengenali dan mendeteksi objek pada sebuah citra, karena CNN dibuat dengan terinspirasi dari cara manusia merepresentasikan visual, berikut arsitektur Convolutional Neural Network dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1 Arsitektur Convolution Neural Network

g. Residual Connection

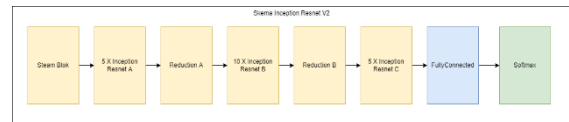
Residual Connection menghubungkan output dari satu lapisan konvolusi sebelumnya ke input dari lapisan konvolusi berikutnya. Pada Residual Connection menggabungkan kedua *feature map* dengan penjumlahan

h. Inception Resnet V2

Inception-Resnet-V2 adalah variasi dari model Inception V3, dan ini jauh lebih dalam dari Inception V3 sebelumnya. Pada block konvolusi pada Inception Resnet-V2 memiliki jaringan yang sama di mana blok sisa yang berulang telah dikompresi. Kesuksesan Residual Block yang awal mula di ciptakan pada arsitektur resnet yang menjadi juara LSVRC 2015 (*ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge*) yang mengatasi *Vanishing Gradient* yang terjadi karena banyaknya layer konvolusi.

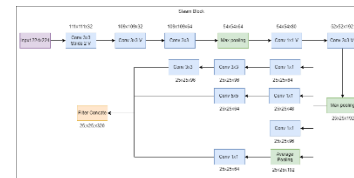
Oleh karena itu di perlukan koneksi Residual melatih arsitektur yang sangat dalam. Inception-ResNet-V2 adalah arsitektur CNN yang dibangun di atas keluarga arsitektur Inception tetapi menggabungkan koneksi Residual (menggantikan tahap rangkaian filter dari arsitektur Inception). Inception-ResNet-V2 mendapat semua manfaat dari pendekatan residual sambil mempertahankan

efisiensi komputasinya, berikut skema Inception Resnet-V2 dapat dilihat pada gambar 2



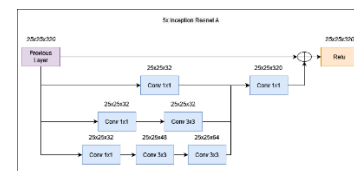
Gambar 2 Skema Inception Resnet V2

Pada Stem blok ini berguna untuk memberikan inisial set yang akan dilakukan sebelum masuk ke dalam modul Block Inception selanjutnya, Stem Block dapat dilihat pada gambar 3

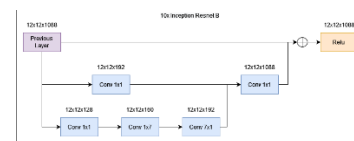


Gambar 3 Stem Block

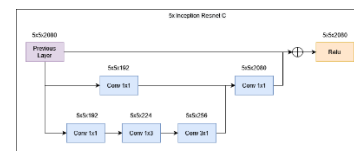
Pada Inception Resnet Block memperkenalkan Residual Connection yang dibangun di atas keluarga arsitektur Inception tetapi menggabungkan koneksi residual menggantikan tahap rangkaian filter dari arsitektur Inception yang terdiri modul A, B dan C, arsitektur Inception Resnet Block A,B dan C dapat dilihat pada gambar 4,5 dan 6



Gambar 4 Inception Resnet A

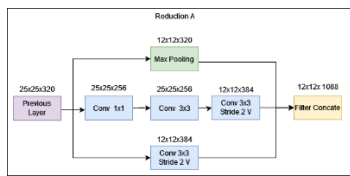


Gambar 5 Inception Resnet B

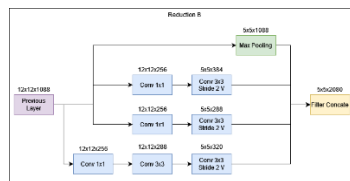


Gambar 6 Inception Resnet C

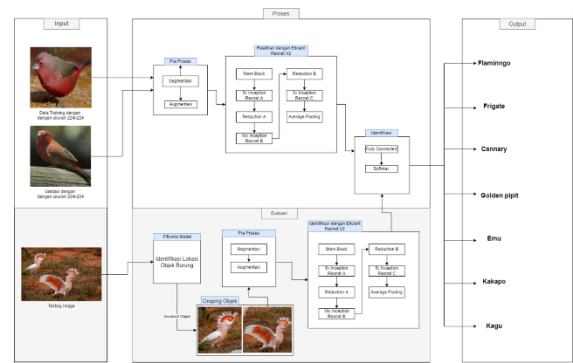
Tahap selanjutnya ekstraksi fitur masuk kedalam reduction block, pada block ini akan melakukan reduksi atau pengecilan ukuran fitur dengan melakukan maxpooling pada setiap block reduction dengan di ikuti dengan penggabungan fitur atau *Concatenate* yang terdiri dari Reduction A dan B, Block Reduction A dan B dapat dilihat pada gambar 7 dan 8



Gambar 7 Reduction A



Gambar 8 Reduction B



Gambar 9 Perancangan Sistem Objek Deteksi Jenis Burung

i. Fiftyone

Fiftyone merupakan sebuah library *machine learning* untuk visualisasikan sebuah citra dan juga menggunakan model yang sudah tersedia pada Fiftyone, untuk mendeteksi objek dengan memberikan *bounding box* pada citra secara otomatis dengan cara mencari dan menandai nilai piksel bagian kiri dan kanan pada citra. Model yang digunakan pada library machine learning Fiftyone menggunakan arsitektur faster RCNN Resnet50 dengan menggunakan dataset Coco 2017

j. Confusion Matrix

Confusion Matrix biasanya digunakan untuk menghitung nilai akurasi pada klasifikasi, Proses penghitungan pengukuran kinerja pada Confusion Matrix terdapat empat istilah seperti *True Negative(TN)*, *True Positive(TP)*, *False Negative (FN)*, *False Positive (FP)*. Nilai *False Positive (FP)*. Pada proses klasifikasi Nilai TN berarti pada data negatif terdeteksi benar, sedangkan TP data positif yang terdeteksi benar, Sedangkan FP merupakan nilai negative yang terdeteksi sebagai nilai positif dan yang terakhir FN data positif namun terdeteksi sebagai data negatif

2. METODE PENELITIAN



Pada penelitian ini klasifikasi jenis burung berdasarkan citra burung menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) memiliki beberapa tahapan untuk mencapai tujuan, dari sistem yang akan di bangun yaitu pengenalan pola identifikasi jenis burung dengan menggunakan citra burung. Perancangan sistem objek deteksi jenis burung dapat dilihat pada gambar 9

2.1. Perolehan Data

Pengumpulan dataset dilakukan untuk mempersiapkan semua data yang akan dibutuhkan pada sistem mendeteksi burung berdasarkan citra, dataset ini yang akan digunakan ambil dari Kaggle yang terdiri dari 325 jenis burung dan terdapat 49,282 data, kemudian membagi data tersebut menjadi 47,332 data train kemudian 1625 data validasi dan yang terakhir 325 data testing dengan total 1625 objek burung, pada dataset terdapat variasi sudut pandang dan juga objek menghadap ke depan, samping dan mengepakkan sayap atau menutup sayap, data yang telah diakuisisi akan dijadikan data latih, data uji dan data testing, data yang akan digunakan seperti pada tabel 1

Tabel 1 Dataset Yang Digunakan

No	Citra Burung	Jenis Burung
1		Flamingo
2		Canary
3		Frigate
....
....
323		Golden Pipit

324		Kakapo
325		Emu

2.2. Pra Proses

Pada tahap praproses ini citra akan diolah dengan serangkaian proses untuk diproses pada bagian ekstraksi citra, tahap praproses ini memiliki serangkaian proses seperti segmentasi dan normalisasi.

a. Segmentasi

Pada tahap segmentasi mengubah citra menjadi Grayscale, dengan begitu nilai warna pada *pixel* citra akan berubah antara 0 sampai dengan 255 dan juga memberikan Gaussian Noise pada dataset

Citra RGB akan di konversi menjadi Grayscale dengan membagi nilai tiap channel warna yaitu Red, Green, Blue kemudian membagi ke tiga warna tersebut menjadi satu channel warna dengan nilai 0 sampai dengan 255.

b. Segmentasi

Tahap ini berfungsi untuk mengolah citra dengan mengubah orientasi citra yang sama dengan horizontal untuk memberikan variasi kepada dataset

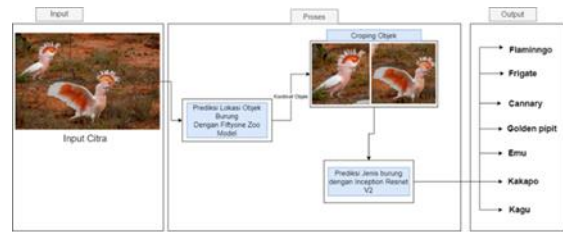
2.3. Pelatihan Objek Deteksi Jenis Burung

Pada tahap pelatihan arsitektur yang digunakan adalah Inception Resnet V2 pada arsitektur ini mengeklopkkan lapisan menjadi beberapa 4 block lapisan seperti lapisan Steam block, Inception-A block, Inception-B block, Inception-C block, Inception-A Reduction, Inception-B Reduction dan juga lapisan softmax. Pada saat melakukan pelatihan diawali dengan citra masuk kedalam Block Stem, pada lapisan ini terdiri dari konvolusi, filter concate dan melakukan max pooling, selanjutnya masuk kedalam Block Inception Resnet-A, Reduction-A, Inception Resnet-B, Reduction-B, Reduction-C. Setelah proses ekstraksi fitur maka fitur yang telah didapatkan akan masuk ke bagian fully connected untuk proses penggabungan fitur, lalu akan masuk ke bagian *softmax* untuk menentukan bobot dari setiap kelas

2.4. Implementasi Objek Deteksi Burung

Pada proses implementasi objek deteksi, sebelum melakukan identifikasi jenis burung, citra akan masuk ke dalam proses identifikasi untuk mengetahui lokasi objek burung atau melakukan anotasi pada citra dengan menggunakan Fiftyone zoo model, sehingga Ketika pada satu citra memiliki

lebih dari 1 objek burung maka semua objek burung tersebut dapat di identifikasi. Proses implementasi objek deteksi jenis burung dapat dilihat pada gambar 10



Gambar 10 Proses Anotasi Objek

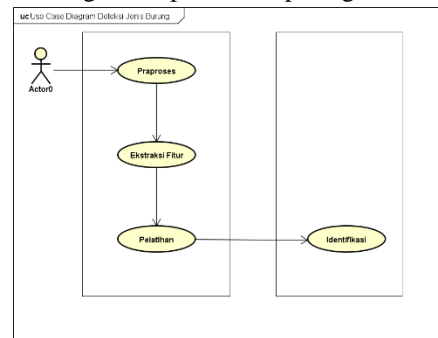
3. PERANCANGAN SISTEM

Pada proses pembangunan perangkat lunak yang dilakukan dalam pembangunan sistem objek deteksi jenis burung ini menggunakan beberapa tahapan yang dilakukan dimulai dari analisa perancangan sistem, implementasi, dan pengujian perangkat lunak.

3.1. Analisa dan Perancangan Sistem

a. Usecase Diagram

Use Case Diagram menjelaskan sebuah kegiatan atau interaksi dari antara aktor dengan sistem yang akan di buat, Use Case Diagram dibuat dengan gambaran singkat untuk menunjukkan hubungan antara aktor dengan sistem yang akan di rancang, Usecase Diagram dapat dilihat pada gambar 11



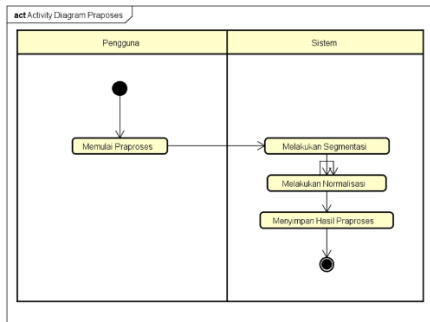
Gambar 11 Usecase Diagram

b. Activity Diagram

Activity Diagram bertujuan untuk menggambarkan suatu alur perangkat lunak atau kegiatan aktivitas yang dilakukan oleh aktor ke dalam sistem, supaya dapat lebih memahami alur dan aktivitas pada perangkat lunak, Activity Diagram pada penelitian ini terdapat beberapa bagian diantaranya praproses, ekstraksi fitur, pelatihan, dan identifikasi

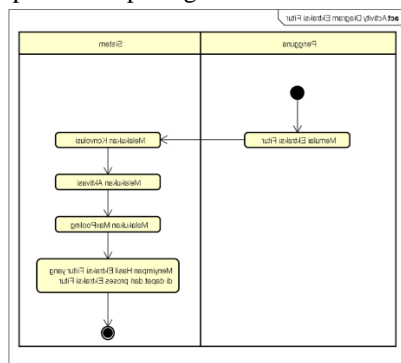
a). Activity Diagram Praproses

Activity Praproses merupakan gambaran dari aktor saat memulai tahap praproses kemudian akan di respons oleh sistem untuk melakukan segmentasi kemudian melakukan argumentasi kemudian menyimpan hasil praproses tersebut, Activity Diagram Praproses dapat dilihat pada gambar 12



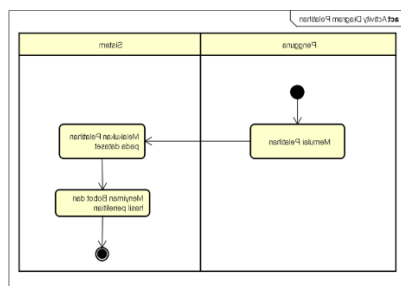
Gambar 12 Activity Diagram Praproses

b). Activity Diagram Ekstraksi Fitur
 Activity Diagram ekstraksi fitur merupakan gambaran alur dari aktivitas proses ekstraksi fitur yang terjadi pada proses pembelajaran yang akan mendapatkan fitur dari kucing yang dimasukkan pada proses ekstraksi, Activity Diagram Ekstraksi Fitur dapat dilihat pada gambar 13



Gambar 13 Activity Diagram Ekstraksi Fitur

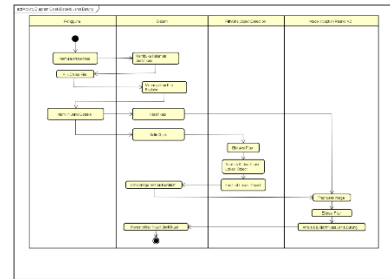
c). Activity Diagram Pelatihan
 Activity Diagram pelatihan adalah gambaran alur aktivitas yang dilakukan saat proses pelatihan dataset kemudian akan menghasilkan bobot untuk digunakan pada proses identifikasi jenis burung, Activity Diagram Pelatihan dapat dilihat pada gambar 14



Gambar 14 Activity Diagram Pelatihan

d). Activity Diagram Objek Deteksi Jenis Burung
 Activity diagram objek deteksi burung menggambarkan proses pengguna untuk melakukan objek deteksi burung sebelum melakukan tahap identifikasi, pada saat pengguna menginput citra sistem akan terlebih dahulu akan melakukan objek deteksi burung, kemudian setelah melakukan objek deteksi akan menghasilkan lokasi objek yang akan di

identifikasi, kemudian hasil tersebut akan masuk ke dalam proses identifikasi jenis burung, Activity Diagram Objek Deteksi Jenis Burung dapat dilihat pada gambar 15



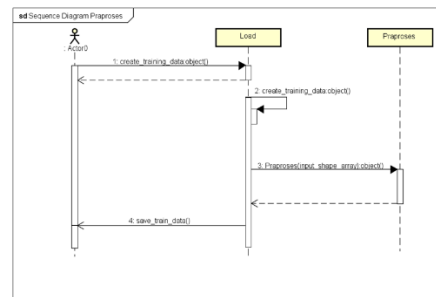
Gambar 15 Activity Diagram

c. Sequence Diagram

Sequence Diagram dibuat untuk menampilkan dan menjelaskan suatu rangkaian interaksi antara objek pada sebuah sistem secara keseluruhan secara terperinci dan juga sequence diagram menampilkan informasi pesan atau perintah yang kirim,

a). Sequence Diagram Praproses

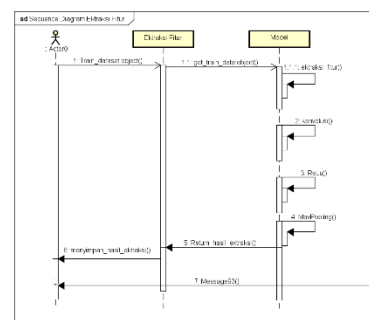
Sequence diagram praproses menggambarkan suatu rangkaian interaksi dari proses yang akan terjadi pada saat melakukan praproses, Sequence Diagram Praproses dapat dilihat pada gambar 16



Gambar 16 Sequence Diagram Praproses

b). Sequence Diagram Ekstraksi Fitur

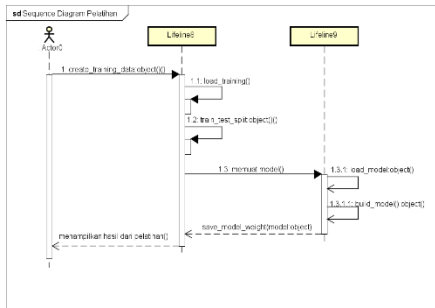
Sequence diagram ekstraksi menggambarkan suatu rangkaian interaksi dari proses yang akan terjadi pada saat melakukan proses ekstraksi fitur, Sequence Diagram Ekstraksi Fitur dapat dilihat pada gambar 17



Gambar 17 Sequence Diagram Ekstraksi Fitur

c). Sequence Diagram Pelatihan

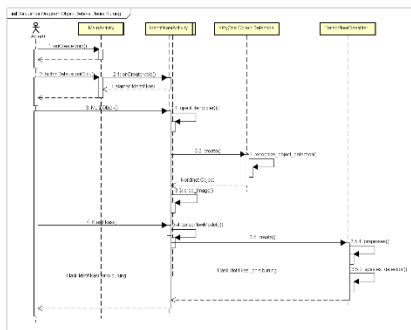
Sequence diagram pelatihan fitur menggambarkan suatu rangkaian interaksi dari proses yang akan terjadi pada saat melakukan proses pelatihan, Sequence Diagram Pelatihan dapat dilihat pada gambar 18



Gambar 18 Sequence Diagram Pelatihan

d). Sequence Diagram Objek Deteksi Jenis Burung

Sequence diagram objek deteksi jenis burung menggambarkan suatu rangkaian interaksi dari proses yang akan terjadi pada saat melakukan proses objek deteksi jenis burung, Sequence Diagram Objek Deteksi Jenis Burung dapat dilihat pada gambar 19



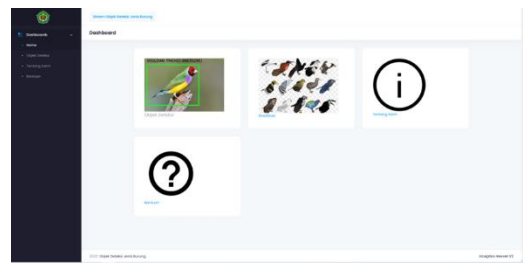
Gambar 19 Sequence Diagram Objek Deteksi Jenis Burung

3.2. Implementasi Sistem

Implementasi Sistem merupakan suatu perangkat lunak yang akan di bangun sesuai rencana perancangan yang akan dibuat dengan berbasis Website, tahapan implementasi ini dilakukan setelah proses analisa dan perancangan selesai di lakukan, perangkat lunak sistem pelatihan dan identifikasi yang akan di bangun menggunakan Python 3 dengan bantuan Framework Flask dengan antarmuka menggunakan Hypertext Markup Language (HTML)

a. Implementasi Antarmuka Home

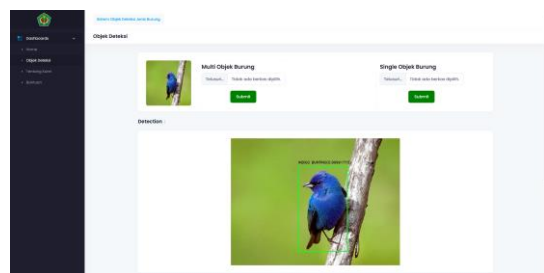
Implementasi antarmuka home menampilkan halaman pertama ketika perangkat lunak di buka atau di akses, yang akan menampilkan *shortcut* menu yang terdapat pada perangkat lunak, seperti objek deteksi, klasifikasi, tentang kami, bantuan, Gambaran antarmuka home seperti pada gambar 20



Gambar 20 Antarmuka Home

b. Implementasi Antarmuka Objek Deteksi

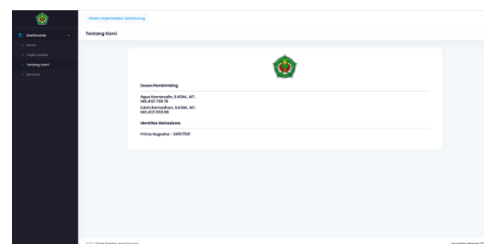
Implementasi objek deteksi jenis burung menampilkan halaman untuk melakukan objek deteksi dan juga menampilkan hasil dari objek deteksi dengan memberikan *bouding box* pada lokasi objek yang berhasil di identifikasi, Gambaran antarmuka Objek Deteksi seperti pada gambar 21



Gambar 21 Antarmuka Objek Deteksi

c. Implementasi Antarmuka Tentang Kami

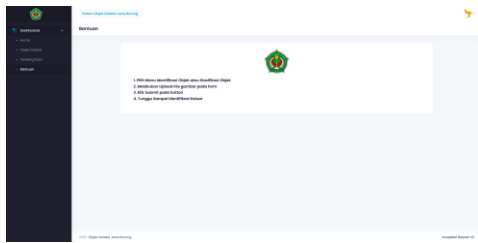
Implementasi antarmuka tentang kami menampilkan halaman informasi dari pembimbing 1 dan juga pembimbing 2, serta menampilkan identitas mahasiswa, Gambaran antarmuka Tentang Kami seperti pada gambar 22



Gambar 22 Antarmuka Tentang Kami

d. Implementasi Antarmuka Cara Penggunaan

Implementasi antarmuka tentang kami menampilkan halaman informasi cara penggunaan perangkat lunak objek deteksi dan jenis burung, Gambaran antarmuka Cara Penggunaan seperti pada gambar 23



Gambar 23 Antarmuka Bantuan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem objek deteksi jenis burung menguraikan hasil dari identifikasi dengan menggunakan metode Convolutional Neural Network dengan arsitektur Inception Resnet-V2 yang di mulai dari tahap praproses hingga bagian objek deteksi jenis burung

a. Pengujian Objek Deteksi Dengan Fiftyone Model

Pada pengujian data uji, dataset masuk ke tahap identifikasi jenis burung, sebelum melakukan identifikasi jenis burung, tahap sebelumnya melakukan anotasi objek burung pada dataset. Jumlah dataset adalah 325 data yang terdiri dari 1625, hasil pengujian objek deteksi jenis burung dapat dilihat pada table 2

Tabel 2 Pengujian Objek Deteksi Burung

Total Data	Ter Anotasi	Tidak Ter Anotasi
1625	1567	58
	96.43%	96.43%

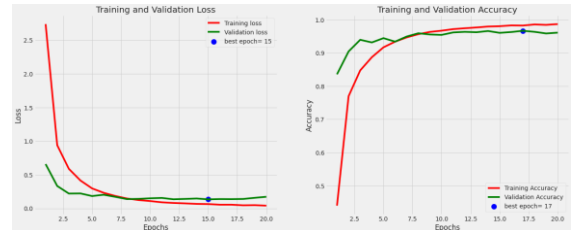
b. Pengujian Optimasi Dengan RL 0.001

Pengujian dengan menggunakan data test kepada model yang sudah di buat pada proses Learning, Dengan total data 325 class dengan jumlah objek 1625, kemudian didapat 1567 objek yang berhasil di anotasi. Pengujian nilai loss dan nilai akurasi pada proses training data dengan Inception Resnet-V2 sebanyak 20 EPOCH dengan nilai Learning Rate sebesar 0.001 dan juga pada pengujian data testing, Hasil pengujian menggunakan Learning Rate 0.001 dapat dilihat pada table 3

Tabel 3 Hasil Pelatihan Dan Pengujian Lr 0.001

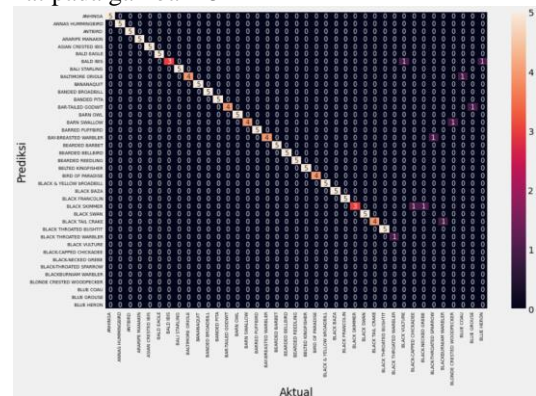
No	Optimasi	Proses Pelatihan		Proses Pengujian	
		Loss	Akurasi(%)	Loss	Akurasi(%)
1	Adamax	0.030	99.10	0.390	97.89
2	Adamax, Grayscale	0.049	98.47	0.478	95.72
3	Adamax, Grayscale, Gaussian Noise	0.040	98.69	0.482	95.98

Pengujian yang telah dilakukan pada Tabel 3, nilai loss dan juga nilai akurasi yang di dapat dengan Learning Rate 0.001 mendapat akurasi pada data latih dan data uji terbesar tanpa menggunakan Grayscale dan juga Gaussian Noise. Dari ketiga skenario pengujian tersebut adalah menggunakan optimialiasi Adamax tanpa menambahkan Grayscale dan juga Gaussian Noise sebesar 94.40%. grafik pada proses learning dengan menggunakan learning rate 0.001 dapat dilihat pada gambar 24



Gambar 24 Grafik Proses Learning Akurasi Adamax Citra Dengan Gaussian Noise dan Grayscale

Dikarena jumlah data sebanyak 325 class jadi penulis menampilkan beberapa class, gambar confusin matrix dengan learning rate 0.001 dapat lihat pada gambar 25



Gambar 25 Grafik Confosiu Matrix Adamax Citra Dengan Gaussian Noise dan Grayscale

c. Pengujian Optimasi Dengan LR 0.0001

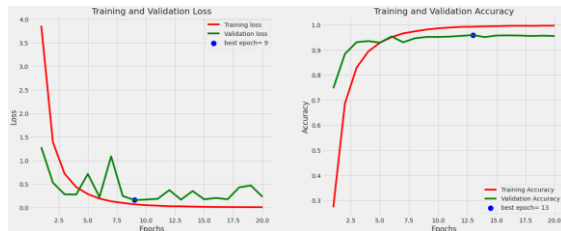
Pengujian nilai loss dan nilai akurasi pada proses training data dan juga pada pengujian data testing dengan Inception Resnet-V2 sebanyak 20 EPOCH dengan nilai Learning Rate sebesar 0.0001 menghasilkan output seperti pada Tabel 4

Tabel 4 Hasil Pelatihan Dan Pengujian Lr 0.0001

No	Optimasi	Proses Pelatihan		Proses Pengujian	
		Loss	Akurasi(%)	Loss	Akurasi(%)
1	Adamax	0.007	99.82	0.390	98.28
2	Adamax, Grayscale	0.011	99.72	0.478	96.49
3	Adamax, Grayscale, Gaussian Noise	0.122	99.68	0.482	93.33

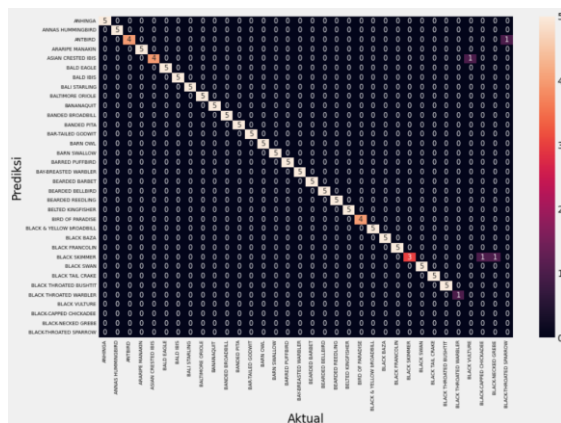
Pengujian yang telah dilakukan pada Tabel 4, nilai loss dan juga nilai akurasi yang di dapat dengan Learning Rate 0.001 mendapat akurasi pada data latih dan data uji terbesar pada ketiga skenario

pengujian tersebut adalah menggunakan Optimisasi Adamax tanpa menambahkan Grayscale dan juga Gaussian Noise sebesar 94.76%, kemudian untuk skenario dengan menggunakan Optimisasi Adamax dengan menambahkan Grayscale mendapat nilai 92.18% dan skenario yang terakhir menggunakan Optimisasi Adamax dengan menambahkan Grayscale dan juga Gaussian Noise mengalami kenaikan di banding dengan hanya menggunakan Grayscale saja sebesar 93.33%, grafik pada proses learning dengan menggunakan learning rate 0.0001 dapat dilihat pada gambar 26



Gambar 26 Grafik Akurasi Adamax Citra Dengan Gaussian Noise dan Grayscale

Dikarena jumlah data sebanyak 325 class jadi penulis menampilkan beberapa class, gambar confusin matrix dengan learning rate 0.0001 dapat lihat pada gambar 27



Gambar 27 Grafik Confosium Matrix Adamax Citra Dengan Gaussian Noise dan Grayscale

5. KESIMPULAN

Penelitian ini telah membangun sistem untuk melakukan objek deteksi jenis burung yang mengidentifikasi 325 jenis burung dengan menggunakan arsitektur Inception Resnet V2. Hasil yang didapat ketika menambahkan gaussian noise dan juga merubah citra menjadi grayscale pada setiap citra kemudian menggunakan optimaliasi Adamax dengan learning rate 0.001 mendapat akurasi 93.33%, kemudian pada learning rate 0.0001 mengalami peningkatan pada akurasi menjadi 95.98%.

Sementara pada pengujian pada tidak memberikan grayscale dan juga gaussian noise mendapat akurasi terbesar dengan hasil 98.28% dengan learning rate

0.001 kemudian dengan learning rate 0.0001 mendapat akurasi 97.89%.

Penggunaan arsitektur Inception Resnet V2 pada akurasi pengujian lebih bagus menggunakan 3 channel warna atau RGB dibanding dengan menggunakan 1 channel warna atau grayscale karena arsitektur model tidak dapat diubah karena bobotnya telah dilatih untuk konfigurasi input tertentu.

Untuk penelitian lanjutan, pada dataset yang digunakan belum terdapat anotasi pada setiap citra sehingga diperlukannya library fiftyone model untuk melakukan anotasi pada setiap objek, oleh karena itu model sistem tidak bisa dibuat dengan Region-based Convolutional Neural Network.

PUSTAKA

Mehindra Prasmatio R, Rahmat B, Yuniar I. *ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*. Vol 1.; 2020.

Bhatia Y, Bajpayee A, Raghuvanshi D, Mittal H. v2 and Recurrent Neural Network. *2019 Twelfth Int Conf Contemp Comput*. Published online 2019:1-6.

Wang J, He X, Faming S, Lu G, Cong H, Jiang Q. A Real-Time Bridge Crack Detection Method Based on an Improved Inception-Resnet-v2 Structure. *IEEE Access*. 2021;9:93209-93223. doi:10.1109/ACCESS.2021.3093210

Thomas A, Harikrishnan PM, Palanisamy P, Gopi VP. Moving Vehicle Candidate Recognition and Classification Using Inception-ResNet-v2. *Proc - 2020 IEEE 44th Annu Comput Software, Appl Conf COMPSAC 2020*. Published online 2020:467-472. doi:10.1109/COMPSAC48688.2020.0-207

Ilahiyah S, Nilogiri A. Implementasi Deep Learning Pada Identifikasi Jenis Tumbuhan Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Convolutional Neural Network.

Huang YP, Basanta H. Bird image retrieval and recognition using a deep learning platform. *IEEE Access*. 2019;7:66980-66989. doi:10.1109/ACCESS.2019.2918274

Kamble RM, Kokare M, Chan GCY, et al. Automated Diabetic Macular Edema (DME) analysis using fine tuning with inception-resnet-v2 on oct images. *2018 IEEE EMBS Conf Biomed Eng Sci IECBES 2018 - Proc*. 2019;cl:442-446. doi:10.1109/IECBES.2018.8626616

Rahman AY. Klasifikasi Citra Burung Lovebird Menggunakan Decision Tree dengan Empat Jenis Evaluasi. *J RESTI (Rekayasa Sist dan Teknol Informasi)*. 2021;5(4):688-696. doi:10.29207/resti.v5i4.3210

- Choirunisa TAA, Karlita N, Asmara T. Deteksi Ras Kucing Menggunakan Compound Model Scaling Convolutional Neural Network. *Technomedia J.* 6(2):236-251.
- Lauw KO, Santoso LW, Intan R. *Identifikasi Jenis Anjing Berdasarkan Gambar Menggunakan Convolutional Neural Network Berbasis Android.*
- Roynald Imanuel Ndun. *MENDETEKSI JENIS BURUNG BERDASARKAN GAMBAR MENGGUNAKAN DEEP LEARNING.*
- Parham J, Stewart C, Crall J, Rubenstein D, Holmberg J, Berger-Wolf T. An Animal Detection Pipeline for Identification. In: *Proceedings - 2018 IEEE Winter Conference on Applications of Computer Vision, WACV 2018.* Vol 2018-January. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.; 2018:1075-1083.
doi:10.1109/WACV.2018.00123
- Miranda T, Ningsih SM, Ihsan M, et al. Warta Rimba Klasifikasi Komunitas Burung Dicagar Alam Gunung Tinombala Kecamatan Mepanga Kabupaten Parigi Moutong. Published online 2014.
- Raj S, Garyali S, Kumar S, Scholar BE, Shidnal S. *Image Based Bird Species Identification Using Convolutional Neural Network.* www.ijert.org
- Li C, Zhang B, Hu H, Dai J. Enhanced Bird Detection from Low-Resolution Aerial Image Using Deep Neural Networks. *Neural Process Lett.* 2019;49(3):1021-1039.
doi:10.1007/s11063-018-9871-z
- Fauzi S, Eosina P, Laxmi GF. Implementasi Convolutional Neural Network Untuk Identifikasi Ikan Air Tawar. :163-167.
- Chauhan R, Ghanshala KK, Joshi RC. *Convolutional Neural Network (CNN) for Image Detection and Recognition.*; 2018.
doi:10.1109/ICSCCC.2018.8703316