

Klasifikasi Jenis Binatang Menggunakan Metode Neural Network berbasis Android

Agi Aghniyasari¹, Toni Arifin²

¹Program Studi Sistem Informasi, Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya

²Program Studi Teknik Informatika, Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya

e-mail: ¹agiaghniyasari19@gmail.com, ²toni.arifin@ars.ac.id

Abstrak

Pengenalan binatang merupakan salah satu ilmu yang wajib didapatkan anak usia dini, saat ini anak usia dini lebih tertarik dengan media *youtube* dibandingkan media pembelajaran cetak. Sebelum adanya era digital, pengenalan binatang pada anak-anak dilakukan dengan media poster. Penelitian ini bertujuan melakukan klasifikasi dan deteksi jenis binatang yang ada di Kebun Binatang guna memudahkan anak usia dini untuk mengenali binatang. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Neural Network*. Metode ini terbukti bagus untuk melakukan klasifikasi citra. Proses pada penelitian ini yaitu *grayscale*, deteksi tepi menggunakan *canny* dan normalisasi citra. Penelitian ini menggunakan 20 jenis binatang dengan masing-masing citra latih sebanyak 1000 citra. Hasil dari penelitian ini mendapat akurasi yang baik untuk klasifikasi binatang dan kesalahan sebesar yang kecil dilihat dari confusion matrixnya.

Kata kunci—Deteksi Jenis Binatang, *Neural Network*, Alat, Aplikasi, Pengolah Citra Digital, Python

Abstract

Animal recognition is one of the sciences that must be obtained by early childhood, currently early childhood is more interested in youtube media than print learning media. Before the digital era, the introduction of animals to children was done by means of posters. This study aims to classify and detect the types of animals in the zoo to make it easier for young children to recognize animals. The research method used is the Neural Network method. This method is proven to be good for image classification. The processes in this study are grayscale, edge detection using canny and image normalization. This study used 20 types of animals with 1000 training images for each. The results of this study have good accuracy for animal classification and the error is small from the confusion matrix.

Keywords—*Animal Species Detection, Neural Network, Tools, Digital Image Processing, Python*

Corresponding Author:

Toni Arifin,

Email: toni.arifin@ars.ac.id

1. PENDAHULUAN

Pendidikan bagi anak usia dini mulai dari 5 tahun saat ini merupakan hal penting. Biasanya, anak yang menginjak usia 5 tahun sudah dikenalkan dengan lingkungan sekitar [1]. Pendidikan bagi anak usia tersebut dapat ditempuh melalui pendidikan formal maupun non-formal. Kegiatan formal bagi anak usia 5 tahun adalah Taman Kanak-kanak. Kegiatan belajar pada Taman kanak-kanak saat ini sudah didukung oleh teknologi informasi seperti banyaknya video yang beredar di Youtube mengenai pengenalan barang, pengenalan sikap, pengenalan huruf dan pengenalan angka [2].

Media pembelajaran seperti *youtube* memang membantu dalam memperkenalkan lingkungan kepada anak-anak, akan tetapi tidak semua anak memiliki akses terhadap *youtube*

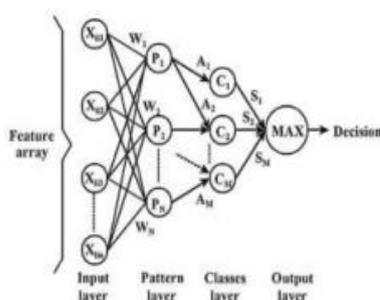
dengan berbagai alasan sehingga hadirnya taman kanak-kanak diharapkan dapat menggunakan teknologi informasi dalam media pembelajarannya. Teknologi informasi yang memberikan visualisasi lebih bagus dianggap menjadi ketertarikan bagi anak-anak dalam hal pembelajaran [3]. Taman kanak-kanak contohnya masih belum seluruhnya menggunakan teknologi informasi salah satunya dalam hal pengenalan jenis binatang, saat ini proses pengenalan binatang di bagi anak usia dini masih menggunakan poster binatang dan dianggap kurang menarik bagi anak-anak yang lebih menyukai visualisasi digital sehingga tidak sedikit anak-anak usia dini masih belum seluruhnya mengenal binatang. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dibutuhkan sebuah teknologi informasi untuk membantu pengenalan binatang secara otomatis.

Klasifikasi dan deteksi jenis binatang dapat dibuat menggunakan bidang *Image Processing* atau *Image Recognition* seperti pernah dilakukan pada penelitian sebelumnya tentang klasifikasi tanaman menggunakan dataset gambar [4], klasifikasi anjing dan kucing [5], tetapi belum pernah dilakukan penelitian untuk klasifikasi jenis binatang. Penelitian ini bermaksud melakukan klasifikasi jenis binatang dengan menggunakan metode Neural Network untuk membantu anak-anak dalam melakukan pengenalan binatang. Adapun binatang yang dibahas pada penelitian ini hanya 20 jenis binatang.

Metode Neural Network mempunyai performa yang cukup baik dalam melakukan deteksi dan klasifikasi gambar seperti pada penelitian yang melakukan klasifikasi bumbu dan rempah dengan akurasi sebesar 88,89% [6] dan peneltian yang melakukan klasifikasi mutu daun gambir dengan akurasi sebesar 97% [7], selain itu Neural Network pernah diterapkan dalam melakukan deteksi CT-Image Covid19 dengan akurasi sebesar 98% [8]. Berdasarkan pemaparan sebelumnya maka penulis mengambil judul pada skripsi ini yaitu “Klasifikasi Jenis Binatang Menggunakan Metode Neural Network Berbasis Android yang hasilnya diharapkan dapat membantu anak-anak dalam pengenalan binatang dengan output berupa suara yang memberitahukan jenis binatang tersebut.

1.1. Landasan Teori

Neural Network Neural Network pada dasarnya adalah jaringan syaraf tiruan backpropagation dengan perbedaan pada fungsi aktivasinya yang menggunakan data statistik. NN termasuk ke dalam supervised learning, yaitu membutuhkan data latih dan kelas target untuk proses pembuatan model. Arsitektur NN disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Gambar Struktur Neural Network

Arsitektur NN terdiri atas 4 lapisan. Adapun lapisan tersebut adalah: 1. Input Layer (Lapisan Masukan), 2. Pattern Layer (Lapisan Pola), 3. Lapisan Penjumlahan (Summation Layer), 4. Lapisan Keluaran (Output Layer). Lapisan pertama yaitu lapisan Masukan. Lapisan tersebut menerapkan masukan yang berupa vektor x dengan jumlah elemen sebanyak n . Kemudian dilakukan pengklasifikasian terhadap Vektor tersebut pada salah satu kelas dari total keseluruhan M kelas. Seluruh elemen pada vektor x terhubung penuh ke lapisan berikutnya. Selanjutnya lapisan kedua yaitu lapisan pola, yaitu perkalian titik (dot product) antara vektor input x dan vektor bobot pelatihan dilakukan [10]. Kemudian hasil perkalian tersebut dimasukkan ke dalam fungsi radial basis Gaussian, yaitu $\text{radbas}(n) = \exp(-n)$. Lapisan pola

berfungsi untuk menghitung jarak antara vektor input dan vektor bobot pelatihan yang dipresentasikan oleh neuron.

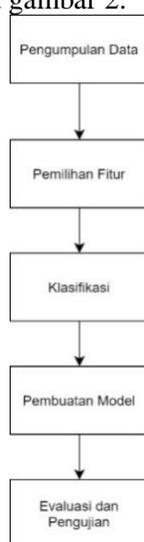
Lapisan Penjumlahan (Summation Layer) menerima masukan dari lapisan pola yang terkait dengan kelas yang ada. Lapisan ini memiliki satu neuron untuk setiap kelas. Pada neuron-neuron tersebut ditampung hasil penjumlahan dari setiap kelas dari lapisan pola.

Lapisan Keluaran (Output Layer) pada NN yaitu lapisan keluaran. Pada lapisan ini dihasilkan sebuah vektor dengan panjang M elemen, M menyatakan banyaknya kelas. kiri ke kanan sesuai dengan waktu terjadinya dalam pesan yang terurut [11].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian yaitu suatu kegiatan yang dilakukan dengan maksud mencari suatu kebenaran atau memecahkan suatu masalah yang ada, penelitian juga bisa diartikan sebagai suatu kegiatan ilmiah dalam memperoleh ilmu yang benar mengenai suatu masalah. Penelitian sendiri terdiri dari fakta, konsep, generalisasi, dan teori yang dapat dipahami oleh manusia untuk memecahkan masalah yang dihadapi [1].

Menurut Dawson [6], ada empat metode yang biasa digunakan secara umum baik oleh individu atau gabungan yaitu penelitian tindakan, eksperimen, studi kasus, survei. Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen dengan pendekatan kualitatif. Penelitian ini dilakukan dengan tahapan yang ada pada gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Penelitian

Gambar II. adalah tahapan penelitian yang akan dilakukan dengan penjelasannya yaitu :

1. Pengumpulan data
Tahapan ini akan menentukan data yang akan diteliti dengan cara mencari data yang telah tersedia, memperoleh data tambahan yang dibutuhkan, dan mengintegrasikan semua data kedalam data set, termasuk menentukan variabel yang diperlukan.
2. Pengolahan data awal
Selanjutnya dilakukan penyeleksian data berupa pembersihan data dan data ditransformasikan ke bentuk yang diinginkan sehingga dapat dilakukan persiapan dalam pembuatan model.
3. Model/metode yang diusulkan
Pada tahapan ini dilakukan dengan menganalisis data dan menentukan variabel mana yang berhubungan dengan variabel lainnya. Setelah data dianalisis lalu diterapkan model yang sesuai dengan jenis data.

4. Eksperimen dan pengujian model/metode
Model yang diusulkan selanjutnya akan diuji untuk melihat hasil yang berupa *rule* dan akan dimanfaatkan dalam pengambilan keputusan.
5. Evaluasi dan validasi
Tahapan terakhir dilakukanlah evaluasi terhadap model yang ditetapkan untuk mengetahui tingkat keakurasian pada model.

2.1. Pengumpulan Data

Pada tahapan ini, menentukan data yang akan diteliti. Mengintegrasikan semua data ke dalam data set, termasuk menentukan variabel yang diperlukan (Arifin & Ariesta, 2019). *Dataset* yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari *Uci Repository* dan bersifat *public* terdiri dari 20.000 *record* dengan 2 atribut yang dapat dilihat pada tabel III.1.

Tabel 1. Deskripsi Atribut *Dataset*

No	Atribut	Deskripsi
1	Gambar	Gambar binatang
2	Class	Jenis binatang

2.2. Pengolahan Data Awal

Pada tahapan pengolahan data awal dibutuhkan *eksplorasi* atau pendalaman terhadap *dataset*. Tujuan *Eksplorasi* adalah untuk menunjukkan semua atribut dan *class* dalam *dataset* tersebut *valid*, sehingga layak dijadikan objek penelitian yang baik sehingga dapat diketahui hasil klasifikasi yang terbaik dari jenis binatang.

1. *Data Transformation*

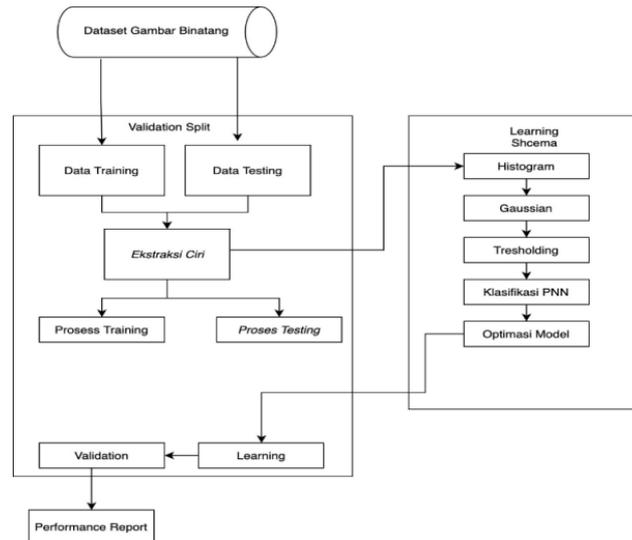
Dalam *Dataset* memiliki 2 atribut dengan 20.000 *record*. Namun, dalam pengerjaan *Image Processing* menggunakan *Algoritma Neural Network* dapat dilakukan dengan optimal jika variabel atau atribut memiliki nilai kategorikal bukan *continus*. Sehingga pada *dataset* ini memerlukan proses transformasi data atau ekstraksi ciri yaitu *histogram 8 bin*, *thresholding*, *gaussian filter* dan *canny edge detection*.

2. *Sampling*

Pengujian model yang digunakan dilakukan dengan cara membagi data menjadi dua bagian antara lain *data training* dan *data testing* dengan menggunakan *Split Validation* dengan besaran *data training* sebesar 70% dan *data testing* sebesar 30%. *Data training* ini untuk pengembangan pada model dan *data testing* ini untuk pengujian model.

2.3. Model yang Diusulkan

Dataset merupakan data sekunder yang telah siap untuk diproses dalam *Image Processing*. Model yang digunakan dalam mengklasifikasikan jenis binatang belum pernah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya, yaitu dengan metode klasifikasi *Neural Network*. Adapun cara kerja *Neural Network* sebagai berikut:



Gambar 3. *Neural Network*

Pada gambar 3 merupakan tahapan-tahapan yang ada pada sistem yang dibangun dalam melakukan klasifikasi binatang. Tahap pertama adalah tahap ekstraksi citra. Pada tahap ini dilakukan *feature extration* atau ekstraksi citra pada *dataset* yang digunakan. *feature extration* pada tahap ini berupa dilakukannya proses histogram 8 bin untuk mencari *intensitas value* dari setiap citra *dataset*, hasil dari histogram 8 Bin adalah *intensitas value* dari warna Red Green Blue. Setelah proses histogram 8 bin, maka akan dilakukan proses *tresholding* dan *gaussian filter* untuk mengubah kualitas gambar. Hal ini dilakukan agar proses klasifikasi lebih mudah. Selanjutnya dilakukan proses deteksi tepi untuk menentukan bentuk dari setiap binatang. Setelah proses ekstraksi citra selesai, tahap berikutnya adalah pembentukkan model *Convolutional Neural Network*. Tahap ini diawali dengan menentukan *layers* yang digunakan, jumlah *dense* pada setiap *layers*, mencari nilai relu dan menghasilkan *output layers*. Setelah model terbentuk, maka akan dilakukan pengujian, lalu untuk menghitung tingkat akurasi, selanjutnya akan digunakan *confusion matrix* atau matriks *konfusi*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses pembuatan model, dilakukan *training* dan *testing*, Adapun proses pembuatan model dibagi kedalam ekstraksi ciri dan klasifikasi.

3.1. Ekstraksi Ciri

Tahap pertama yaitu tahap ekstraksi citra. Pada tahap ini dilakukan *feature extration* atau ekstraksi citra pada *dataset* yang digunakan. *feature extration* pada tahap ini berupa dilakukannya proses histogram 8 bin untuk mencari *intensitas value* dari setiap citra *dataset*, hasil dari histogram 8 bin adalah *intensitas value* dari warna *Red Green Blue*. Setelah proses histogram 8 bin, maka akan dilakukan proses *tresholding* dan *gaussian filter* untuk mengubah kualitas gambar. Hal ini dilakukan agar proses klasifikasi lebih mudah. Selanjutnya dilakukan proses deteksi tepi untuk mengetahui bentuk dari setiap gambar binatang.

Setelah proses ekstraksi citra selesai, tahap berikutnya adalah pembentukkan model *Neural Network*. Tahap ini diawali dengan menentukan *layers* yang digunakan, jumlah *dense* pada setiap *layers*, mencari nilai relu dan menghasilkan *output layers*. Setelah model terbentuk, maka akan dilakukan pengujian, lalu untuk menghitung tingkat akurasi, selanjutnya akan digunakan *confusion matrix* atau matriks *konfusi*. Data masukan yang ada pada penelitian ini terbagi kedalam 20 puluh (20) *class* seperti table berikut.

Tabel 2. Jumlah *Dataset*

No	Nama Class	Jumlah Citra
1	Burung Macaw Biru Kuning	1.000
2	Burung Kasuari	1.000
3	Buaya	1.000
4	Harimau	1.000
5	Burung Elang Bondol	1.000
6	Tapir	1.000
7	Burung Merak Hijau	1.000
8	Kuda	1.000
9	Zebra	1.000
10	Orang Utan	1.000
11	Bangau Tong Tong	1.000
12	Burung Flamingo	1.000
13	Phyton/ Ular Sanca Sejati	1.000
14	Unta	1.000
15	Burung Kakatua	1.000
16	Ular Kobra	1.000
17	Ball Python Albino	1.000
18	Beruang Madu	1.000
19	Singa	1.000

3.2. Histogram 8 Bin

Tahap Histogram 8 Bin Visualisasi selalu menjadi cara yang efisien untuk merepresentasikan dan menjelaskan banyak detail statistik. Dalam pemrosesan gambar, histogram digunakan untuk menggambarkan banyak aspek mengenai gambar yang sedang dianalisis. Dengan memvisualisasikan histogram, kita dapat meningkatkan tampilan visual suatu citra dan juga dapat mengetahui jenis pemrosesan citra apa yang dapat diterapkan dengan membandingkan histogram suatu citra. Gambar disimpan sebagai nilai piksel, setiap nilai piksel mewakili nilai intensitas warna. Histogram adalah distribusi frekuensi dari nilai intensitas yang terjadi pada gambar. Dalam gambar berwarna, terdapat 3 saluran warna yang mewakili RGB.

Dalam Histogram Warna Gabungan, jumlah intensitas adalah jumlah dari ketiga saluran warna. Biasanya, kisaran nilai intensitas gambar adalah dari [0- 255] dalam representasi 8 bit (2^8). Tetapi gambar juga dapat dipresentasikan menggunakan $2^{16}, 2^{32}$ bit dan seterusnya. Dalam kasus seperti ini, kisaran intensitasnya tinggi dan sulit untuk merepresentasikan setiap nilai intensitas dalam histogram.

Penelitian ini menggunakan binning untuk mengatasi masalah tersebut. Berikut merupakan hasil histogram 8 Bin pada Data Masukan.

3.3. *Gaussian*

Gaussian filter digunakan untuk menghaluskan citra guna membantu proses *canny edge detection* lebih mudah. Berikut hasil *gaussian* filter dari beberapa contoh gambar. *Gaussian* dilakukan dengan parameter untuk menentukan kehalusannya. Pada penelitian ini digunakan parameter 5,5 untuk melakukan *Gaussian Filter*.

3.4. *Thresholding* dan Canny Edge Detection

Tahapan ini dilakukan agar mendapatkan gambar atau citra yang telah diubah menggunakan *thresholding*. *Thresholding* adalah Langkah untuk meningkatkan derajat keabuan dari sebuah gambar. Biasanya hasil *thresholding* disiapkan untuk masuk ke proses klasifikasi. Hasil pada gambar setelah di *thresholding* hanya akan mempunyai 2 warna yaitu hitam dan putih dengan nilai jika hitam maka nilainya 0 dan jika putih maka nilainya 1.

3.5. Proses Pelatihan *Neural Network*

Setelah didapatkan nilai dari pra-processing, tahap selanjutnya adalah memasukkan nilai tersebut sebagai nilai *input* pada proses *Neural Network*. Setelah melalui beberapa tahap dari proses ekstraksi citra, hasil data berupa matriks dengan setiap citra berukuran 200x300 diubah menjadi vektor ciri, yaitu vektor dengan ukuran 60000x1. Keseluruhan vektor ciri yang terbentuk adalah 60000x200. Selanjutnya dibangunlah model klasifikasi NN dengan menggunakan data vector. Model klasifikasi NN tersebut merupakan model setiap class binatang yang dihasilkan. Klasifikasi yang dilakukan pada vektor ciri bertujuan untuk menentukan akurasi.

Klasifikasi dilakukan dengan membagi data latih sebesar 80 % dan data uji sebesar 20%. Jumlah Data latih tiap kelas (jenis) sebanyak 77 citra, sedangkan jumlah data uji tiap kelas (jenis) sebanyak 30 citra. Proses *Thresholding* dilakukan terlebih dahulu sebelum proses klasifikasi NN terhadap data latih. Proses tersebut bertujuan mengekstrak objek dari latar belakangnya dengan cara mengubah nilai pixel menjadi 2 macam yaitu nilai 0 dan 1. Citra di kodekan 0 yang melambangkan latar belakang jika citra berwarna hitam atau kurang dari nilai Threshold. Sebaliknya jika berwarna putih dan lebih dari nilai Threshold maka di kodekan 1 yang menggambarkan objek.

3.6. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak dibagi menjadi dua kebutuhan, yang pertama adalah kebutuhan non-fungsional sedangkan yang kedua adalah kebutuhan fungsional. Untuk lebih jelasnya, tertera pada Tabel 2 dan 3 di bawah ini. Berikut merupakan spesifikasi kebutuhan perangkat lunak fungsional pada pembuatan aplikasi ini. Ini menjelaskan tentang fitur apa saja yang dapat digunakan user.

Tabel 3. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak Fungsional

Kode SKPL	Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak
SKPL-F-00 1	Sistem dapat melakukan tambah data menggunakan kamera
SKPL-F-00 2	Sistem dapat melakukan tambah data menggunakan canvas gambar
SKPL-F-00 3	Sistem dapat melakukan deteksi

Berikut merupakan spesifikasi kebutuhan perangkat lunak non-fungsional pada pembuatan aplikasi ini. Menjelaskan bahasa pemrograman yang digunakan pada pembuatan.

Tabel 4. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak Non-Fungsional

Kode SKPL	Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak
SKPL-NF -001	Sistem yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman python 3.6, sehingga dibutuhkan interpreter python yang sudah terpasang
SKPL-NF -002	Tampilan antarmuka dibuat menggunakan Bahasa Pemrograman Java
SKPL-NF -003	Dibutuhkan anaconda, library pandas, dan Keras, tensorflow

3.7. Analisis Hasil Pengujian

Analisis hasil pengujian aplikasi pendeteksi jenis binatang berdasarkan parameter – parameter dan skema pengujian terkait.

Setelah melakukan pengujian terhadap 100 citra uji, didapatkan hasil berupa 91 citra benar. Dari data tersebut didapatkan nilai akurasi sebesar $91/100 \times 100\% = 91\%$.

3.8. Analisis Evaluasi Hasil

Pada tahap evaluasi, hasil evaluasi didapatkan dari data uji dan data latih. Data yang digunakan berjumlah 20.000, setiap class memiliki deteksi masing masing. Namun karena data yang tidak seimbang, perlu dilakukan oversampling sehingga tidak ada informasi dari data latih asli yang terbuang, karena dengan teknik ini akan menyimpan seluruh data minoritas maupun mayoritas. Setelah dilakukan oversampling secara acak, total data berjumlah 200.000 dengan masing-masing kelas mempunyai 1.000 data. Karena melalui ekstraksi citra dan untuk menghilangkan data kosong/terbuang. Pembagian data terdiri dari data uji yang digunakan dari data 30% secara acak dan sisanya sebagai data latih. Kemudian ketika pelatihan data, pada data latih dibagi kembali sebanyak 30% menjadi data uji dan data latih sebagai validasi model. Pada pembahasan evaluasi ini di bawah ini, digunakan data citra sebanyak 100. Berikut pembahasan evaluasi dari setiap skenario:

a. Analisis Skenario 1

Analisis Skenario 1 merupakan skenario dimana pelatihan dilakukan perubahan jumlah epoch. Besaran akurasi pada proses *testing* dan *training* dipengaruhi dengan besaran jumlah epoch yang dilakukan. Epoch merupakan jumlah data citra dilakukan pelatihan. Adapun pengujian akurasi dengan merubah jumlah epoch dilakukan perbandingan seperti tabel 5 berikut:

Tabel 5. Akurasi dengan Epoch

No	Jumlah Epoch	Akurasi
1	10	65%
2	20	74%
3	30	91%
4	40	91%

Sesuai tabel 5 epoch yang paling optimal untuk menghasilkan akurasi yang baik adalah epoch 30 dengan menghasilkan akurasi 91%. sedangkan akurasi yang lain yaitu 10 epoch menghasilkan 65% dan epoch 20 menghasilkan akurasi 74%.

b. Analisis Skenario 2

Setelah diketahui bahwa akurasi yang optimal adalah menggunakan 30 epoch. maka pada skenario 2 akan dilakukan pengujian dengan 30 epoch dan beberapa jumlah kernel dan filter untuk diketahui jumlah kernel terbaik untuk menghasilkan akurasi terbaik.

Tabel 6. Skenario 2

Skenario	Epoch	Metode	Kernel	Filter	Dropout	Hidden Dims	Akurasi
2	30	Neural Network	1	64	0.25	128	56%
	30		1	128	0.25	128	76%
	30		1	192	0.25	128	65%
	30		1	256	0.25	128	59%
	30		1	320	0.25	128	68%
	30		1	384	0.25	128	77%
	30		1	448	0.25	128	60%
	30		1	512	0.25	128	57%
	30		1	576	0.25	128	77%
	30		1	640	0.25	128	84%
	30		3	64	0.25	128	70%
	30		3	128	0.25	128	52%
	30		3	192	0.25	128	52%
	30		3	256	0.25	128	66%
	30		3	320	0.25	128	83%
	30		3	384	0.25	128	53%
	30		3	448	0.25	128	60%

Skenario	Epoch	Metode	Kernel	Filter	Dropout	Hidden Dims	Akurasi
	30		3	512	0.25	128	86%
	30		3	576	0.25	128	52%
	30		3	640	0.25	128	91%
	30		5	64	0.25	128	62%
	30		5	128	0.25	128	60%
	30		5	192	0.25	128	84%
	30		5	256	0.25	128	80%
	30		5	320	0.25	128	61%
	30		5	384	0.25	128	60%

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu: Penelitian ini berhasil melakukan klasifikasi jenis binatang menggunakan metode Neural Network untuk menghasilkan akurasi yang baik. Membuat aplikasi klasifikasi jenis binatang untuk menjadi media pembelajaran pengenalan binatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alfatonah, S. (2019). PERANCANGAN SISTEM ORDER DAN TRACKING PENGIRIMAN KENDARAAN SECARA ONLINE BERBASIS PHP DAN MYSQL PADA PT WIRA GRANADA LESTARI Siti Alfatonah. *Jurnal Universitas Suryadarma, IV*, 77–98.
- [2] Anwar, G. A., & Riminarsih, D. (2019). Klasifikasi Citra Genus Panthera Menggunakan Metode Convolutional *Neural Network* (Cnn). *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, 24(3), 220–228. <https://doi.org/10.35760/ik.2019.v24i3.2364>
- [3] Arifin, T., & Ariesta, D. (2019). Prediksi Penyakit Ginjal Kronis Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier Berbasis Particle Swarm Optimization. *Jurnal Tekno Insentif*, 13(1), 26–30. <https://doi.org/10.36787/jti.v13i1.97>
- [4] Arrofiqoh, E. N., & Harintaka, H. (2018). Implementasi Metode Convolutional *Neural Network* Untuk Klasifikasi Tanaman Pada Citra Resolusi Tinggi. *Geomatika*, 24(2), 61. <https://doi.org/10.24895/jig.2018.24-2.810>
- [5] Chodijah, N. R. (2016). *ANALISIS SWOT VIDEO PEMBELAJARAN “MENJADI GURU PAUD INOVATIF” TERHADAP KOMPETENSI PEDAGOGIK GURU DI TK NABILA YAYASAN MEDINA SEMARANG*.
- [6] Dandil, E., & Polattimur, R. (2018). PCA-Based Animal Classification System. *ISMSIT 2018 - 2nd International Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies, Proceedings*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/ISMSIT.2018.8567256>
- [7] Divya Meena, S., & Agilandeewari, L. (2019). An Efficient Framework for Animal Breeds Classification Using Semi-Supervised Learning and Multi-Part Convolutional *Neural Network* (MP-CNN). *IEEE Access*, 7, 151783–151802. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2947717>
- [8] Fardani, A. T. (2020). Penggunaan Teknologi Virtual Reality Untuk Sekolah Menengah Pertama Pada Tahun 2010-2020. *Seminar Nasional: Jambore Konseling 3, 00(00), XX–XX*. <https://doi.org/10.1007/XXXXXX-XX-0000-00>
- [9] Fonda, H. (2020). Klasifikasi Batik Riau Dengan Menggunakan Convolutional *Neural Networks* (Cnn). *Jurnal Ilmu Komputer*, 9(1), 7–10. <https://doi.org/10.33060/jik/2020/vol9.iss1.144>

- [10] Jiang, B., Huang, W., Huang, Y., Yang, C., & Xu, F. (2020). MPNet: A Multiprocess Convolutional *Neural Network* for Animal Classification. *Conference on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing*, 583–593.
- [11] Maya, U. G. (2016). *Bab 2 Sejarah Android*. 5–14. [http://repository.untag-sby.ac.id/514/3/BAB 2.pdf](http://repository.untag-sby.ac.id/514/3/BAB%202.pdf).