



FM-UDINUS-BM-04-15/R0

FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO

JL. IMAM BONJOL NO. 207 SEMARANG TELP. 024-3575915, 024-3575916



LEMBAR SOAL UJIAN

UJIAN AKHIR SEMESTER GENAP 2023/2024

Mata Kuliah : Literasi informasi

Sifat : Open Book

Hari/tanggal : Jum'at/12-Juli-2024

Waktu : -

Kelompok : A11.4614

Dosen : Edy Mulyanto, SSi, Mkom

Mulai tanggal "12-07-2024 Jam 12.30 Wib" s/d tanggal "12-07-2024 Jam 23.00 Wib"

- Jawaban ditulis secara langsung di Kulino, atau
- Jawaban ditulis dengan word/pdf, lalu diunggah ke kulino, atau
- Jawaban ditulis di kertas HVS, di foto, lalu diunggah ke kulino.

SOAL :

1. Analisa paper dibawah ini apakah ada kesalahan, ketidak sesuaian, sambungan paragraf yg baik dan apakah sudah menerapkan kaidah COCTUC sehingga menjadi paper yang baik dan benar.
2. Buatlah sebuah Karya Tulis Ilmiah bisa dalam bentuk (pilih salah satu) :
Makalah, Proposal Penelitian (Skripsi), Artikel Ilmiah (Prosiding atau Jurnal) atau Systematic Literature Review (paper review) dengan menerapkan kaidah COCTUC.

= Selamat Mengerjakan =

Koordinator Mata Kuliah Literasi Informasi	Ka. Prodi Teknik Informatika
(Dr. Wahyu Aji Eko Prabowo, MT)	(Sri Winarno, PhD)

KLASIFIKASI CITRA IKAN MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

ABSTRACT

Fish Image Classification Using Convolutional Neural Network is an application that helping classification process. The application is used by user for knowing an information about what is the name of fish species from image that visitor captured. The application is designed by Python programming language. Method of designing the application using System Development Life Cycle. The method used in training model is Convolutional Neural Network, Data used in training process are the species data set is more than 10 species and each species is more than 1000 images, The data collected has been divided into training data and test data. In training process, Fish Image Classification Program produce a train loss value of 0.189203, validation loss value of 0.033459 and accuracy value of 0.991029. The evaluation process is carried out using a Confusion Matrix where the diagonal data is the correct prediction data, while the other data is the wrong prediction. By evaluating the Confusion Matrix, predicted accuracy reaches 99.1% precision and recall is 0.98. The resulting accuracy is very good accuracy so that it can predict the image inputted by the user accurately.

Keywords: Classification, Confusion Matrix, Convolutional Neural Network, Fish, Python

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Ikan atau binatang laut merupakan penghuni utama pada ekosistem akuatik yang tersebar pada perairan [1], seperti sungai, danau, rawa, dan perairan laut, dengan jumlah spesies ikan di seluruh dunia mencapai lebih dari 27.000 spesies. Salah satu habitat ikan adalah Laut Tengah.

Dikarenakan spesies ikan secara keseluruhan sangat banyak, masyarakat-masyarakat mendapatkan kesulitan untuk membedakan jenis-jenis ikan tersebut. Untuk membantu permasalahan pada masyarakat tersebut, peneliti tertarik untuk mengembangkan aplikasi klasifikasi jenis ikan dari gambar atau citra yang diberikan. Metode yang digunakan untuk

mengembangkan aplikasi tersebut adalah Convolutional Neural Network (CNN). CNN adalah salah satu metode yang digunakan di seluruh aplikasi dan domain yang berbeda, dan mereka terutama terjadi dalam proyek-proyek pengolahan gambar dan video.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari perancangan adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui proses klasifikasi jenis ikan dengan menggunakan metode CNN.
2. Mengetahui tingkat akurasi dari model yang dihasilkan dengan menggunakan metode CNN.

Kegunaan dari perancangan adalah sebagai berikut:

1. Sebagai wawasan pada para peneliti yang dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian yang akan dibuat.
2. Memudahkan masyarakat dalam mengetahui spesies ikan pada citra.

Deteksi gerakan ikan ini sangat penting diketahui untuk kepentingan pengetahuan Ilmu Komputer khususnya Teknik Informatika.

1.3 Rancangan terkait

Perancangan ini dilakukan dengan dukungan dari rancangan-rancangan sebelumnya yang serupa dengan perancangan ini. Rancangan-rancangan terkait dalam perancangan ini adalah sebagai berikut

Deteksi dan Pengenalan Ikan Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network ditulis oleh R.Mehindra Prasmantio, Basuki Rahmat, dan Intan Yumiar. [2] Data yang digunakan berupa 9 jenis ikan yakni ikan arwana, ikan comet, ikan guppy, ikan koki, kura-kura brazil, ikan molly, ikan manfish, ikan platys dan ikan redfin. Pada setiap jenis ikan akan digolongkan pada folder sesuai dengan nama-nama ikan tersebut. Pada tiap folder diberi masing-masing 100 gambar yang telah diunduh dari google sebagai dataset. Sehingga akan menghasilkan total 900 gambar dataset. Metode yang digunakan adalah algoritma Convolutional Neural Network. Hasil evaluasi yang diperoleh dari model tersebut menunjukkan hasil nilai akurasi mencapai 85.14%, nilai precision mencapai 77.8% dan nilai recall mencapai 85.2%.

Implementasi Convolutional Neural Network Untuk Identifikasi Ikan Air Tawar ditulis oleh Septian Fauzi, Puspa Eosina, dan Gibtha Fitri Laxmi. [3] Data yang digunakan berupa dataset citra ikan air tawar yang terdiri dari 300 citra ikan air tawar yang terbagi dalam 10 jenis ikan air tawar. Metode yang digunakan adalah Algoritma Convolutional Neural Network. Hasil evaluasi yang diperoleh dari model tersebut menunjukkan hasil akurasi mencapai 88.33%.

Underwater Fish Species Classification using Convolutional Neural Network and Deep Learning ditulis oleh Dhruv Rathi, Sushant Jain, dan Dr. S. Indu. [4] Data yang digunakan berupa dataset dari karya "Supporting Ground-Truth annotation of image datasets using clustering" ditulis oleh B. J. Boom, P. X. Huang, J. He, dan R. B. Fisher. Metode yang digunakan adalah Algoritma Convolutional Neural Network. Hasil evaluasi yang diperoleh dari model tersebut menunjukkan hasil akurasi mencapai 96.29%.

Pendeteksian Sel Darah Putih dari Citra Preparat dengan Convolutional Neural Network ditulis oleh Danny. 535160013 [5]. Data yang digunakan berupa citra preparat sel darah merah. Metode yang digunakan adalah Algoritma Convolutional Neural Network. Hasil pengujian yang diperoleh dari model tersebut menunjukkan tingkat akurasi pendeteksian berdasarkan pengujian menggunakan confusion matrix sebesar 56.25% untuk citra preparat dengan pewarnaan dan 54.68% untuk citra preparat tanpa pewarnaan.

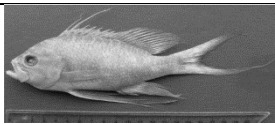





Pendeteksian Penggunaan Wajah dengan metode Convolutional Neural Network ditulis oleh Bunardi Budiman. 535170016 [6]. Data yang digunakan berupa data wajah orang-orang melalui kamera webcam. Metode yang digunakan adalah Algoritma Convolutional Neural Network dengan model MobileNetV2 pada proses klasifikasi dan Haarcascade Classifier pada proses deteksi. Hasil evaluasi yang diperoleh dari model tersebut menunjukkan akurasi rata-rata pendeteksian objek sebesar 88.53% dan rata-rata pengklasifikasian penggunaan masker sebesar 84.45%.

2. Metodologi Perancangan

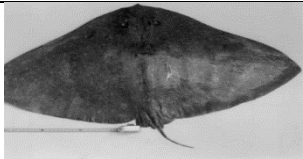

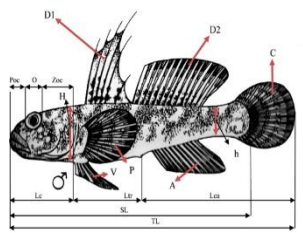

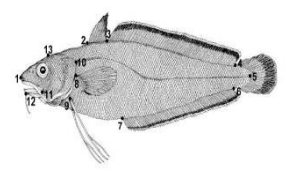






2.1 Data




Data yang digunakan ialah data tentang kumpulan citra-citra ikan yang dikelompokkan dengan nama spesies. Data didapatkan melalui sebuah situs bernama kaggle, Data tersebut berisi 20 spesies dengan masing-masing spesies memiliki lebih dari 1000 data dalam bentuk citra. Spesies ikan yang digunakan sebagai data dapat dilihat pada **Tabel 1 Spesies Ikan**.

Tabel 1 Spesies Ikan Kolam

No	Nama Spesies Ikan	Citra Spesies Ikan
1	Anthias anthias	
2	Atherinomorus lacunosus	
3	Belone belone	
4	Boops boops	
5	Chlorophthalmus agassizi	
6	Coris julis	

Tabel 1 (Lanjutan)

7	Dasyatis centroura	
8	Epinephelus Caninus	
9	Gobius niger	
10	Mugil cephalus	
11	Phycis phycis	
12	Polyprion americanus	
13	Pseudocaranx dentex	
14	Rhinobatos cemiculus	
15	Scomber japonicus	
16	Solea solea	
17	Squalus acanthias	

18	Tetrapturus belone	
19	Trachinus draco	
20	Trigloporus lastoviza	

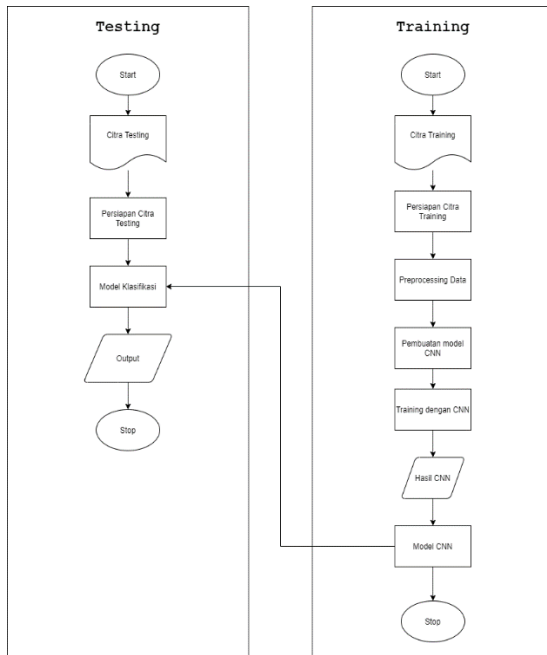
2.2 Algoritma

Algoritma yang digunakan dalam perancangan sistem adalah Algoritma Convolutional Neural Network. Convolutional Neural Network merupakan salah satu algoritma dari deep learning yang merupakan pengembangan dari Multilayer perceptron (MLP) yang dirancang untuk mengolah data dalam bentuk dua dimensi, misalnya gambar atau suara. CNN digunakan untuk mengklasifikasikan data yang terlabel dengan menggunakan metode supervised learning. Cara kerja dari supervised learning adalah terdapat data yang dilatih dan terdapat data yang ditargetkan sehingga tujuan dari metode ini adalah mengelompokkan suatu data ke data yang sudah ada. [6]

Perubahan iklim akan berpengaruh sangat pada metode Yang digunakan, sehingga harus mmenunggu iklim dengan Curah hujan yang sedikit.

2.3 Rancangan Eksperimen

Diagram alir klasifikasi citra ikan dapat dilihat pada **Gambar 1 Diagram Alir**.



Gambar 1 Diagram Alir

Diagram alir klasifikasi citra ikan berawal dari data-data citra ikan sebagai data input pada program, selanjutnya dilakukan processing data. Processing data meliputi penentuan data latih dan data uji, penentuan kelas target, resize pada data dan sebagainya. Setelah dilakukan tahap processing data dibuatlah sebuah model yang digunakan sebagai pelatihan data yang sudah diproses. Selanjutnya dilakukan pelatihan model pada program, tahapan tersebut berawal dari mencari rasio pembelajaran (Learning rate), dengan mencari learning rate performa model yang dilatih dapat ditingkatkan hingga lebih baik.

Setelah ditemukan learning rate, dimulailah proses pelatihan model. Proses pelatihan memakan waktu berdasarkan spesifikasi yang dimiliki oleh perancang. Setelah dilakukan pelatihan tahap selanjutnya adalah tahap pengujian pada model yang sudah dilatih. Dalam tahap pengujian diuji apakah prediksi citra yang dilakukan pada model yang sudah dilatih akurat atau tidak.

2.4 Metode Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk mengukur dan menghitung hasil pada data, Metode evaluasi yang dilakukan pada aplikasi adalah Confusion Matrix. Confusion Matrix adalah suatu metode yang digunakan untuk melakukan perhitungan akurasi pada konsep data mining. Presisi atau confidence adalah proporsi kasus diprediksi positif yang juga positif benar pada data yang sebenarnya. Recall atau sensitivity adalah proporsi kasus positif sebenarnya yang diprediksi positif secara

benar.[7] Model confusion matrix dapat dilihat pada **Tabel 1 Confusion Matrix**.

Tabel 2 Confusion Matrix

Aktual	Classified As	
	+	-
+	True Positive (A)	False negative (B)
-	False Positive (C)	True Negative (D)

Perhitungan confusion matrix adalah sebagai berikut

(1)

Keterangan:

A = True Positive

B = False Negative

C = False Positive

D = True Negative

$$Akurasi = \frac{A + D}{A + B + C + D}$$

$$Presisi = A / (C + A)$$

$$Recall = A / (A + D)$$

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil yang diperoleh dari perancangan ini adalah pemakaian algoritma Convolutional Neural Network dalam memprediksi nama spesies dari citra yang dimasukkan oleh pengguna menghasilkan nilai akurasi yang tinggi. Dalam model terdapat jumlah epoch yang dilatih sehingga mencapai nilai akurasi yang tinggi. Jumlah epoch dapat dilihat pada **Tabel 3 Hasil Epoch**.

Tabel 3 Hasil Epoch

epoch	train_loss	valid_loss	accuracy	time
0	1.611452	0.865947	0.733529	6:06
1	0.912127	0.400735	0.876471	6:06
2	0.643401	0.275074	0.912059	6:04
3	0.594656	0.224559	0.930294	6:04
4	0.500314	0.187803	0.943529	6:03
5	0.460598	0.151164	0.954559	6:04
6	0.475843	0.129561	0.958676	6:04
7	0.374669	0.110202	0.965735	6:04
8	0.37221	0.101534	0.970294	6:06
9	0.361659	0.08041	0.975441	6:07
10	0.324412	0.07174	0.978235	6:02
11	0.319751	0.059819	0.983235	5:56
12	0.273124	0.051406	0.985588	6:02
13	0.234865	0.045536	0.988235	6:01
14	0.231741	0.040067	0.988529	5:59
15	0.196182	0.036926	0.988382	6:01
16	0.18733	0.033555	0.989853	6:02
17	0.197179	0.031516	0.992059	6:01
18	0.216579	0.029587	0.992059	6:02
19	0.189203	0.033459	0.991029	6:10

Metode Evaluasi yang digunakan dalam sistem klasifikasi citra ikan adalah Confusion Matrix. Hasil evaluasi sistem klasifikasi citra ikan dengan Confusion Matrix dapat dilihat pada **Gambar 2 Confusion Matrix**.

		Confusion matrix																			
		Anthias anthias	Atherinomorus lacunosus	Belone belone	Boops boops	Chlorophthalmus agassizi	Coris julis	Dasyatis centroura	Epinephelus caninus	Gobius niger	Mugil cephalus	Phycis phycis	Polyprion americanus	Pseudocaranx dentex	Rhinobatos cemiculus	Scomber japonicus	Solea solea	Squalus acanthias	Tetrapturus belone	Trachinus draco	Trigloporus lastoviza
Actual	Anthias anthias	354	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Atherinomorus lacunosus	0	330	6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
	Belone belone	0	1	345	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Boops boops	0	1	0	322	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
	Chlorophthalmus agassizi	0	0	1	0	336	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Coris julis	0	0	0	0	0	319	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
	Dasyatis centroura	0	0	0	0	0	0	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Epinephelus caninus	0	0	0	1	0	0	1	344	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	
	Gobius niger	0	0	0	0	0	0	3	330	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	
	Mugil cephalus	0	1	1	2	0	0	0	0	0	322	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Phycis phycis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	345	0	0	0	0	1	0	0	0	
	Polyprion americanus	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	324	0	0	0	1	0	0	0	
	Pseudocaranx dentex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	334	0	0	0	0	0	0	
	Rhinobatos cemiculus	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	321	0	0	0	1	0	
	Scomber japonicus	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	328	0	0	1	0	
	Solea solea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	350	0	0	0	
	Squalus acanthias	0	0	2	0	0	1	0	1	1	0	0	1	2	0	0	0	330	1	0	
	Tetrapturus belone	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	345	0	
	Trachinus draco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	346	
	Trigloporus lastoviza	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	354	
		Anthias anthias	Atherinomorus lacunosus	Belone belone	Boops boops	Chlorophthalmus agassizi	Coris julis	Dasyatis centroura	Epinephelus caninus	Gobius niger	Mugil cephalus	Phycis phycis	Polyprion americanus	Pseudocaranx dentex	Rhinobatos cemiculus	Scomber japonicus	Solea solea	Squalus acanthias	Tetrapturus belone	Trachinus draco	Trigloporus lastoviza
		Predicted																			

Gambar 2 Confusion Matrix Ikan

Berdasarkan gambar confusion matrix yang ditampilkan pada **Gambar 2**, dapat diketahui jumlah data yang diprediksi benar dan jumlah data diprediksi salah. Jumlah data diprediksi benar ditunjukkan pada persegi berwarna biru. Sedangkan jumlah data diprediksi salah ditunjukkan pada persegi berwarna putih.

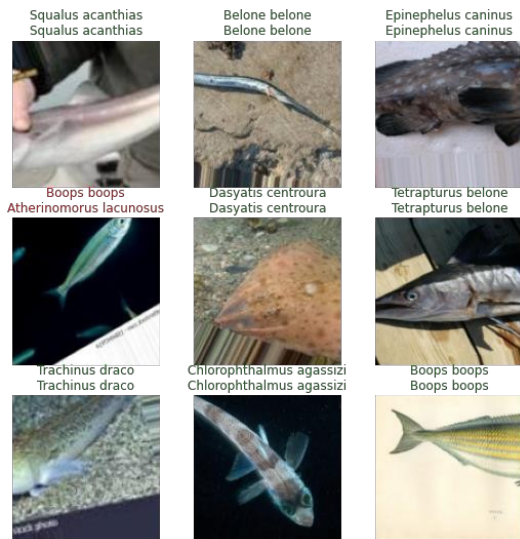
Data prediksi salah dibagi menjadi dua kategori FP dan FN, jumlah FP ditunjukkan pada hasil penjumlahan semua kolom pada setiap kelas. Sedangkan FN ditunjukkan pada hasil penjumlahan semua baris pada setiap kelas. Hasil perhitungan Confusion Matrix pada model-model tersebut dapat dilihat pada Tabel 4 Confusion Matrix.

Tabel 4 Confusion Matrix

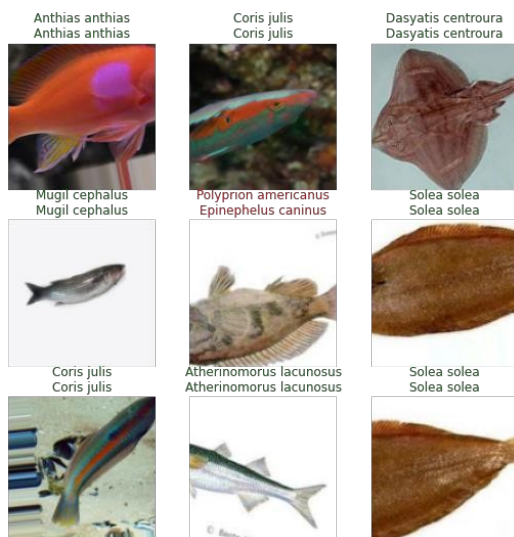
Spesies	TP	F P	FN	Precission	Recall
Anthias anthias	354	0	0	1	1
Atherinomorus lacunosus	330	9	3	0.973451 327	0.99099 0991
Belone belone	345	1	14	0.997109 827	0.96100 2786
Boops boops	322	5	5	0.984709 48	0.98470 948
Chlorophthalmus agassizi	336	1	1	0.997032 641	0.99703 2641
Coris julis	319	1	0	0.996875	1
Dasyatis centroura	360	0	3	1	0.99173 5537
Epinephelus caninus	344	7	6	0.980056 98	0.98285 7143
Gobius niger	330	5	2	0.985074 627	0.99397 5904
Mugil cephalus	322	4	2	0.987730 061	0.99382 716
Phycis phycis	345	1	3	0.997109 827	0.99137 931
Polyprion americanus	324	5	6	0.984802 432	0.98181 8182
Pseudocaranx dentex	334	0	4	1	0.98816 568
Rhinobatos cemiculus	321	4	4	0.987692 308	0.98769 2308
Scomber japonicus	328	6	0	0.982035 928	1
Solea solea	350	1	3	0.997150 997	0.99150 1416
Squalus acanthias	330	9	1	0.973451 327	0.99697 8852
Tetrapturus belone	345	1	1	0.997109 827	0.99710 9827
Trachinus draco	346	0	3	1	0.99140 4011
Trigloporus lastoviza	354	1	0	0.997183 099	1
Total	6739	6 1	61		
Accuracy	99.1				
Precision	0.991 3957 98				
Recall	0.991 1090 61				

Dengan hasil evaluasi yang diperoleh, dapat diketahui bahwa spesies ikan yang diprediksi salah terbanyak adalah spesies *Belone Belone*. Dikarenakan bentuk fisik dan warna kulit pada citra ikan tersebut, program klasifikasi citra ikan dapat memprediksi spesies lain.

Dengan model yang sudah dilatih, dapat dilihat hasil uji model. Hasil uji model dapat dilihat pada **Gambar 3** Hasil Pengujian 1 dan **Gambar 4** Hasil Pengujian 2.



Gambar 3 Hasil Pengujian 1



Gambar 4 Hasil Pengujian 2

Hasil pengujian berupa data yang diuji, nama kelas yang diprediksi, dan nama kelas sebenarnya. Pada **Gambar 3** dan **Gambar 4** diketahui terdapat hasil prediksi benar yang ditunjukkan pada text berwarna hijau sedangkan hasil prediksi salah ditunjukkan pada text berwarna merah.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengujian program klasifikasi citra ikan dengan Convolutional Neural Network, dapat disimpulkan bahwa program klasifikasi citra ikan memiliki nilai precision dan recall yang sangat baik sebesar 0.991395798 dan 0.991109061. Dalam proses pelatihan, program klasifikasi citra ikan menggunakan metode Convolutional Neural Network menghasilkan nilai train loss sebesar 0.189203, validation loss sebesar 0.033459 dan akurasi sebesar 0.991029. Dikarenakan akurasi yang dihasilkan sangat tinggi program klasifikasi citra ikan dapat memprediksi spesies didalam citra yang dimasukkan dengan akurat

4.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut dari perancangan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pencobaan model Convolutional Neural Network lainnya seperti AlexNet dengan layer yang kurang dari ResNet dan melakukan perbandingan dengan melihat akurasi model-model setelah melakukan proses pelatihan..
2. Penambahan spesies-spesies baru sehingga program klasifikasi ikan dapat memprediksi lebih banyak dan lengkap.

REFERENSI

- [1] Fauziah, Puji., Purnama, Arief, Anthonius., Yolanda, Rofiza., dan Karno, Ria, "Keanekaragaman Ikan (Pisces) di Danau Sipogas Kabupaten Rokan Hulu Povinsi Riau", Jurnal Biologi Udayana, Vol. 21, Nomor 1, Juni, 2017.
- [2] Prasmatio, R.Mehindra., Rahmat, Basuki., dan Yuniar, Intan, "Deteksi dan Pengenalan Ikan Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network", Jurnal Informatika dan Sistem Informasi (JIFoSI), Vol. 1, Nomor 2, Juli, 2020

- [3] Fauzi, Septian., Eosina, Puspa., dan La, Gibtha, Fitri, “Implementasi Convolutional Neural Network Untuk Identifikasi Ikan Air Tawar”, Semnati, Juli, 2019.
- [4] Rathi, Dhruv., Jain, Sushant., dan Dr. S. Indu, “Underwater Fish Species Classification using Convolutional Neural Network and Deep Learning”, Ieee, 2017.
- [5] Danny, “Pendeteksian Sel Darah Putih dari Citra Preparat dengan Convolutional Neural Network”, Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi, Vol. 9, Nomor 1, 2021.
- [6] Budiman, Bunanrdi, “Pendeteksian Penggunaan Masker Wajah dengan metode Convolutional Neural Network”, Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi, Vol. 9, Nomor 1, 2021
- [7] Rosandy, Triowali, “Perbandingan Metode Naïve Bayes Classifier dengan Metode Decision Tree (C4.5) untuk Menganalisa Kelancaran Pembiayaan”, Jurnal Tim Darmajaya, Vol. 02, Nomor 01, Mei, 2016.

Elvin, Mahasiswa S1, Program Studi Teknik Informatika, Falkutas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara.

Chairisni Lubis Dra., M.Kom, memperoleh gelar Dra dari Universitas Indonesia. Kemudian memperoleh gelar M.Kom dari Universitas Indonesia. Saat ini sebagai Dosen program studi Teknik Informatika, Falkutas Teknologi Informasi, Universitas Tarumanagara.