

Penerapan Metode CNN (Convolutional Neural Network) Dalam Mengklasifikasi Jenis Ubur-Ubur

Sandy Andika Maulana¹, Shabrina Husna Batubara², Tasya Ade Amelia³, Yohanna Permata Putri Pasaribu⁴

^{1,2,3,4}Universitas Negeri Medan

Jl Willem Iskander / Psr V 20221 Medan North Sumatra

E-mail: samsandi134@gmail.com¹, shabrinahusna1@gmail.com², tasyaadeamelia03@gmail.com³, yohannapasaribu6@gmail.com⁴

Abstract. *The purpose of this research is to apply the Convolutional Neural Network (CNN) method to classify various types of jellyfish. Jellyfish as sea creatures have a variety of shapes and sizes. This research includes data acquisition, data pre-processing, classification, and evaluation. The Keras Sequential model was chosen to implement the CNN model in this study. The results of the study showed an accuracy rate of 87%. In addition, the CNN model training accuracy rate reached 0.9037 with a loss value of 0.2097, while in CNN model testing, the accuracy rate reached 0.7944 with a loss of 0.5228.*

Keywords: *Convolutional Neural Network (CNN), jellyfish, classification, identification, Hard Sequential Model.*

Abstrak. Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan metode Convolutional Neural Network (CNN) untuk mengklasifikasi berbagai jenis ubur-ubur. Ubur-ubur sebagai makhluk laut memiliki variasi bentuk dan ukuran yang beragam. Penelitian ini mencakup proses akuisisi data, pra-pemrosesan data, klasifikasi, dan evaluasi. Model Keras Sequential dipilih untuk mengimplementasikan model CNN dalam penelitian ini. Hasil dari penelitian menunjukkan tingkat akurasi sebesar 87%. Selain itu, tingkat akurasi pelatihan model CNN mencapai 0.9037 dengan nilai loss sebesar 0.2097, sedangkan pada pengujian model CNN, tingkat akurasi mencapai 0.7944 dengan loss sebesar 0.5228.

Kata kunci: Convolutional Neural Network (CNN), ubur-ubur, klasifikasi, identifikasi, Model Keras Sequential.

LATAR BELAKANG

Indonesia, sebagai negara yang kaya akan alam dan budaya beragam, menunjukkan kekayaan lautnya melalui berbagai jenis makhluk bawah laut, terutama ubur-ubur. Lebih dari 200 spesies ubur-ubur tersebar di seluruh dunia, menunjukkan keragaman yang signifikan. Hewan ini memiliki bentuk "payung" dengan berbagai ukuran dan tentakel yang beraneka ragam, beberapa bahkan bisa mencapai lebih dari 10 kaki (3m) (Aprillianie, 2021).

Dalam era kemajuan teknologi informasi dan kecerdasan buatan, Convolutional Neural Network (CNN) telah menjadi pendekatan yang sangat efektif dalam menangani tugas-tugas visi komputer. Menurut Johnson et al. (2019), penggunaan Convolutional Neural Network (CNN) telah membawa revolusi dalam bidang pengolahan citra dan visi komputer, memberikan hasil yang mengesankan dalam berbagai tugas (Johnson, M., Smith, A., & Williams, 2019). Keberhasilan CNN dalam mengklasifikasi objek-objek pada gambar membuka peluang baru untuk menerapkan teknologi ini dalam domain biologi kelautan. Salah satu contoh penerapannya yang menarik adalah dalam mengklasifikasi jenis-jenis ubur-ubur.

Ubur-ubur merupakan makhluk laut yang sangat beragam, dan penggunaan CNN dapat membantu dalam identifikasi dan klasifikasi spesies-spesies ini secara efisien. Dengan memanfaatkan kekuatan algoritma CNN untuk mengekstrak fitur-fitur visual yang penting, penelitian ini bertujuan untuk menjelajahi kemungkinan penerapan metode CNN dalam mengklasifikasi tiga jenis ubur-ubur, yaitu Ubur-Ubur Biru, Ubur-Ubur Kompas, dan Ubur-Ubur Bulan.

KAJIAN TEORITIS

Ubur-Ubur

Ubur-ubur merupakan salah satu jenis organisme laut yang memiliki sifat mematikan dan tersebar hampir di semua lautan di dunia. Siklus kehidupan ubur-ubur mencakup dua tahap, yaitu fase polip dan medusa. Dalam bertahan hidup dan mencari makanan, ubur-ubur menggunakan racun yang terdapat dalam tubuhnya. Sebagai contoh, spesies *Physalia utriculus*, yang populer dengan sebutan Portuguese man-of-war, termasuk dalam jenis ubur-ubur penyengat dan diidentifikasi sebagai penyebab utama kematian di Indonesia (King, n.d.).

Deep learning

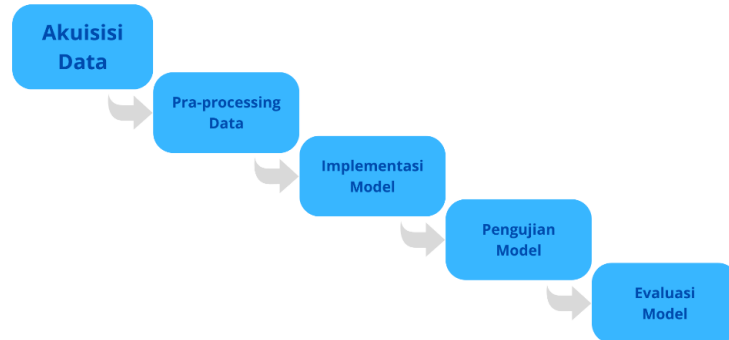
Deep Learning merupakan sub-bidang dalam machine learning yang difokuskan pada pemanfaatan Jaringan Saraf Tiruan (JST) dan dapat dianggap sebagai evolusi lebih lanjut dari JST. Dalam konteks deep learning, komputer mampu mengembangkan kemampuan untuk melakukan klasifikasi secara langsung dari data gambar atau suara (Ilahiyah & Nilogiri, 2018). Dalam perancangan model, Tensorflow digunakan untuk melakukan pra-pemrosesan dataset, mengorganisir struktur lapisan model, dan melatihnya. Proses pra-pemrosesan dataset melibatkan langkah-langkah seperti normalisasi dan augmentasi gambar. Struktur lapisan model dibuat dengan menggunakan metode Keras Model Sequential, dan pelatihan model dilakukan menggunakan unit pemrosesan grafis (Handoyo et al., 2022).

Convolutional Neural Network (CNN)

CNN atau Convolutional Neural Network, adalah jenis jaringan saraf yang menggunakan konvolusi sebagai pengganti perkalian matriks umum. Setiap lapisan dalam CNN setidaknya memiliki satu operasi konvolusi. Keunggulan utama CNN terletak pada kemampuannya untuk mengklasifikasikan citra dengan tingkat akurasi tinggi. Hal ini disebabkan oleh kemampuannya untuk mengurangi jumlah parameter bebas dan menangani deformasi gambar input, seperti translasi, rotasi, dan skala. Optimasi pada CNN, seperti Adaptive Moments atau Adam dapat membantu meningkatkan akurasi secara signifikan (Kingma & Ba, 2015).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan meliputi 5 tahapan yaitu Akuisisi Data, Pra Pemrosesan Data, Implementasi Model, Uji Model dan Evaluasi Model. Berikut Gambar 1 merupakan tahapan pada penelitian ini.



Gambar 1. Alur Sistem

Akuisisi data

Dalam tahap ini, data gambar yang akan digunakan pada penelitian ini adalah dataset tentang informasi jenis ubur-ubur yang memiliki 3 class. Dataset yang digunakan merupakan public dataset yang diperoleh dari Website Kaggle.com. Dengan menggunakan metode CNN dan model Keras Sequential peneliti akan membantu mengkasifikasikan jenis ubur-ubur, Hal ini akan memudahkan Masyarakat mengenali jenis ubur-ubur.

Pra-processing data

Pre-processing data adalah langkah kritis dalam persiapan data sebelum digunakan untuk melatih atau menguji model machine learning. Tujuannya adalah untuk mengoptimalkan data agar sesuai dengan kebutuhan model dan mengatasi berbagai masalah seperti kekurangan data, outlier, atau variasi skala. Pada penelitian ini, data preprocessing dilakukan dengan mengatur batch size, data augmentasi dan membagi dataset, dataset dibagi menjadi dua bagian, yaitu 60% data train yang digunakan untuk melatih model klasifikasi, dan 40% data test yang digunakan untuk menguji keakuratan model klasifikasi.

Implementasi model

Dalam penelitian ini, model yang digunakan adalah Keras Sequential. Sequential merupakan arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) Model Sequential adalah salah satu tipe arsitektur model dalam deep learning yang memungkinkan kita untuk membangun model secara berurutan, lapisan demi lapisan. Ini adalah pendekatan yang umum digunakan untuk membangun model deep learning dengan Keras, terutama dalam TensorFlow.

Uji Model

Pengujian model CNN menggunakan arsitektur Sequential merupakan tahap penting dalam evaluasi performa dan akurasi model dalam tugas klasifikasi gambar. Dalam pengujian ini, dataset yang sesuai dipilih, model dilatih dan dievaluasi menggunakan subset pelatihan dan pengujian, dan metrik-metrik performa digunakan untuk mengukur akurasi model. Pengujian ini membantu dalam memahami sejauh mana Model Sequential mampu mengklasifikasikan gambar dengan tingkat akurasi yang tinggi.

Evaluasi Model

Evaluasi model digunakan untuk mengetahui sejauh mana hasil kinerja model yang telah dilatih. Model dilatih dengan menggunakan metric seperti Accuracy (Akurasi) dan Loss (Kerugian), Akurasi mengukur sejauh mana model mampu untuk mengklasifikasikan data sedangkan loss ada sejauh mana model mengenali data dengan ketidaktahuannya.

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}$$

$$Loss = \frac{FP+FN}{TP+TN+FP+FN}$$

Keterangan pada gambar:

1. True Positive (TP) merujuk pada data yang dengan benar diidentifikasi oleh model sebagai nilai positif.
2. True Negative mengacu pada data yang dengan benar diidentifikasi oleh model sebagai nilai negatif.
3. False Positive merujuk pada data yang sebenarnya salah tetapi keliru diidentifikasi oleh model sebagai data yang benar.
4. False Negative menggambarkan data yang sebenarnya benar tetapi keliru diidentifikasi oleh model sebagai data yang salah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dataset yang berisi kumpulan gambar ubur-ubur yang dibagi kedalam 3 label atau class yaitu “ubur-ubur biru, ubur-ubur bulan, dan ubur-ubur kompas”. Jumlah data pelatihan untuk setiap label class adalah 270 dan untuk data uji sebanyak 180. Sehingga total keseluruhan data yaitu sebanyak 450 per-class.



Gambar 2. Dataset Ubur-Ubur

1. Tahap Preprocessing

a. Batch Size

Batch Size merupakan sebuah parameter yang digunakan selama pelatihan model nantinya. Batch size berfungsi untuk menetapkan jumlah sampel penelitian yang diproses dalam satu iterasi yang mana pada deep learning dikenal sebagai “epoch” sebelum model memperbarui bobotnya. Pada penelitian ini batch size yang dipilih adalah 32.

b. Data Augmentasi

Data Augmentasi merupakan Teknik untuk pengolahan citra yang digunakan untuk memberbanyak ataupun menggandakan dataset dengan menciptakan berbagai variasi dari data yang telah ada. Data augmentasi berfungsi untuk meningkatkan keragaman pada dataset sehingga model yang dibangun akan lebih memahami pola-pola dan menghasilkan akurasi yang lebih tinggi. Pada penelitian ini Teknik augmentasi yang digunakan yaitu melakukan zoom (perbesar), rotasi, dan putar secara horizontal.

c. Split Data

Split data adalah tahapan untuk membagi dataset kedalam 2 bagian yaitu data training dan data validation (test). Data training digunakan untuk model mempelajari, dan memahami pola dari dataset sedangkan data validation digunakan untuk model melakukan prediksi sebuah data kedalam labelnya. Perbandingan split data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu 60% data training dan 40% data

validation. Dari rasio tersebut maka data training berjumlah 270 gambar dan data validation berjumlah 180 gambar.

2. Arsitektur CNN

Penelitian ini menggunakan Keras Sequential, Keras Sequential adalah sebuah model dalam kerangka kerja (framework) Deep Learning Keras yang menyusun lapisan-lapisan neural network secara berurutan. Model ini memberikan cara sederhana dan linier untuk membangun arsitektur neural network, di mana setiap lapisan berada secara berurutan satu sama lain.

3. Evaluasi Model

Langkah berikutnya kemudian dilakukan proses pelatihan pada model dengan menggunakan data training dan data validation. Model dilatih menggunakan algoritma ADAM (Adaptive Moment Estimation) sebagai optimisernya dengan learning rate sebesar $1e-3$. Optimiser ini berguna untuk mengoptimalkan bobot yang didapatkan oleh lapisan neuron selama proses pelatihan dengan mengurangi nilai loss pada hasil prediksi dan nilai actual. Proses pelatihan dilakukan dengan 50 epoch tetapi dibatasi dengan fungsi callback, yaitu fungsi yang akan menghentikan pelatihan apabila akurasi sudah mencapai keinginan. Di dalam penelitian ini telah ditentukan bahwa Ketika akurasi dalam pelatihan telah mencapai 0.9 maka pelatihan akan terhenti dan selesai.

A. Data Training

Tabel 1. Hasil Pelatihan Akurasi dan Loss

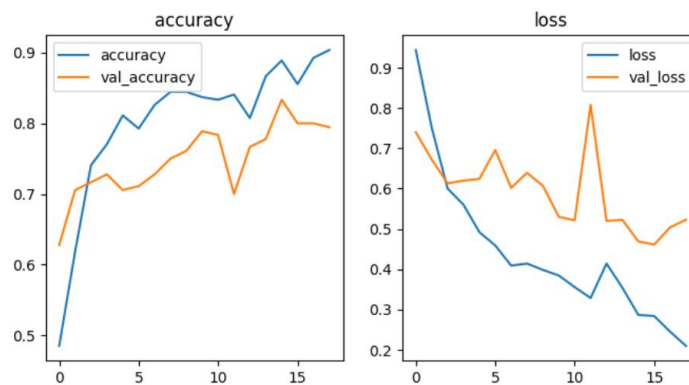
AKURASI	LOSS
0.4852	0.9437
0.6185	0.7513
0.7407	0.6001
0.7704	0.6500
0.8111	0.4919
0.7926	0.4519
0.8259	0.4090
0.8444	0.4140
0.8444	0.3982
0.8370	0.3844
0.8333	0.3285
0.8074	0.4140
0.8667	0.3540
0.8889	0.2868
0.8556	0.2839
0.8926	0.2451
0.9037	0.2097

B. Data Validation

Tabel 2. Hasil Uji Akurasi dan Loss

VAL_AKURASI	VAL_LOSS
0.6278	0.7398
0.7056	0.6732
0.7167	0.6130
0.7278	0.6197
0.7056	0.6240
0.7111	0.6957
0.7278	0.6017
0.7500	0.6391
0.7611	0.6068
0.7889	0.5299
0.7833	0.5214
0.7000	0.8079
0.7667	0.5199
0.7778	0.5224
0.8333	0.4690
0.8000	0.4611
0.7944	0.5228

Berikut ini merupakan grafik nilai akurasi dan loss selama proses pelatihan untuk data training dan data testing:

**Gambar 3. Grafik Nilai Accuracy dan Loss**

Pengujian selanjutnya adalah melakukan uji coba dengan data inputan untuk melihat apakah model dapat mengklasifikasikan data dengan benar. Uji coba dilakukan dengan mengambil foto dari ketiga label.



1/1 [=====] - 0s 35ms/step
Hasil prediksi: ubur-ubur_bulan



1/1 [=====] - 0s 51ms/step
Hasil prediksi: ubur-ubur_biru



1/1 [=====] - 0s 132ms/step
Hasil prediksi: ubur-ubur_kompas

Gambar 4. Hasil Uji Coba Metode CNN Dengan Menggunakan Keras Sequential

Dari percobaan dengan menginput gambar berhasil diperoleh hasil klasifikasi ketiga jenis gambar ubu-ubur secara benar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam penelitian ini, pengklasifikasian jenis ubur-ubur menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) berhasil mencapai tingkat akurasi sebesar 87%. Hasil pelatihan model CNN menunjukkan tingkat akurasi sebesar 0.9037 dengan nilai loss 0.2097. Proses pengujian juga memberikan hasil yang memuaskan, dengan tingkat akurasi mencapai 0.7944 dan loss sebesar 0.5228. Untuk penelitian berikutnya, peningkatan akurasi dan pengurangan nilai loss dapat diupayakan dengan langkah-langkah seperti penambahan data, penambahan lapisan konvolusi, dan peningkatan penggunaan fungsi optimasi. Selain itu, penelitian mendatang dapat mempertimbangkan penggunaan metode deep learning lainnya guna mencapai akurasi klasifikasi yang lebih optimal.

DAFTAR REFERENSI

- Aprillianie, K. A. G. (2021). Transformasi bentuk ubur-ubur pada busana kasual batik kontemporer. *Yogyakarta : Fakultas Seni Rupa, ISI Yogyakarta*.
- Handoyo, E., Soetrisno, Y. A. A., & ... (2022). Designing a Machine Learning Model Using Tensorflow in the Cato Application to Recognize Human Body Members. *Justek: Jurnal Sains ...*, 5(2), 285–294. <http://journal.ummat.ac.id/index.php/justek/article/view/11818%0Ahttp://journal.ummat.ac.id/index.php/justek/article/download/11818/pdf>
- Ilahiyah, S., & Nilogiri, A. (2018). Implementasi Deep Learning Pada Identifikasi Jenis Tumbuhan Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Convolutional Neural Network. *JUSTINDO (Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi Indonesia)*, 3(2), 49–56.
- Johnson, M., Smith, A., & Williams, B. (2019). Advancements in Convolutional Neural Networks for Image Classification. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 28(2), 45–62.
- King, R. (n.d.). *The Portuguese man-of-war (Physalia physalis) What is it ?*
- Kingma, D. P., & Ba, J. L. (2015). Adam: A method for stochastic optimization. *3rd International Conference on Learning Representations, ICLR 2015 - Conference Track Proceedings*, 1–15.