

Implementasi *Convolutional Neural Network* Untuk Identifikasi Ikan Air Tawar

Septian Fauzi, Puspa Eosina, Gibtha Fitri Laxmi

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Ibn Khaldun Bogor
fauzy434@gmail.com

Abstrak

Perairan umum daratan Indonesia memiliki keanekaragaman jenis ikan yang tinggi, salah satunya adalah keberagaman jenis ikan air tawar. Tak kurang dari 2.000 spesies ikan terdapat di perairan Indonesia, baik laut maupun perairan tawar seperti danau, sungai, rawa, dan lain sebagainya. Sangat disayangkan karena dari banyaknya spesies tersebut ikan yang dapat dibudidayakan sangat sedikit, yaitu sekitar 25% spesies saja. Ikan air tawar dapat diidentifikasi melalui sebuah pengolahan citra digital. *Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan salah satu metode *deep learning* yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi citra digital ikan air tawar. CNN merupakan metode yang baik memiliki tingkat akurasi 88,3% dalam mengenali citra digital ikan air tawar dari total dataset sebanyak 300 dengan perbandingan data latih 80% (240 gambar) dan data uji 20% (60 citra).

Kata kunci: *Convolutional Neural Network* (CNN), *Deep Learning*, Ikan Air Tawar,

PENDAHULUAN

Perairan umum daratan Indonesia memiliki keanekaragaman jenis ikan yang tinggi, salah satunya adalah keberagaman jenis ikan air tawar. Meskipun memiliki berbagai macam ikan air tawar, tidak semua jenis ikan air tawar ini dapat dikonsumsi dan dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia. Tetapi, Indonesia bisa dikatakan sebagai negara terkaya pertama dalam bidang perikanan. Tak kurang dari 2.000 spesies ikan terdapat di perairan Indonesia, baik laut maupun perairan tawar seperti danau, sungai, rawa, dan lain sebagainya. Dari banyaknya spesies tersebut ikan yang dapat dibudidayakan sangat sedikit, hanya sekitar 25% spesies saja [1]. Hal ini sangat disayangkan karena jika masyarakat Indonesia dapat lebih mengetahui jenis ikan apa saja yang dapat dibudidayakan maka masyarakat Indonesia dapat secara optimal memanfaatkan potensi dari keberagaman hayati yang ada di Indonesia khususnya ikan air tawar.

Ikan air tawar dapat diidentifikasi melalui sebuah pengolahan citra digital. Hal ini dapat dilakukan karena perkembangan teknologi yang memudahkan manusia dalam pengambilan gambar melalui kamera digital. Selain itu, perkembangan ilmu komputer dalam bidang *computer vision* saat ini memungkinkan manusia untuk mengenali berbagai macam jenis ikan air tawar melalui sebuah citra digital dengan lebih akurat.

Convolutional Neural Network (CNN) adalah

salah satu metode *deep learning* yang sering digunakan dalam pengenalan citra digital [2]. Hal ini dikarenakan CNN berusaha meniru cara pengenalan citra pada visual cortex mamalia. CNN memiliki kemampuan untuk dapat mengenali ciri pada citra digital (*feature learning*) melalui sebuah konvolusi *filter* dalam proses pelatihannya [3].

Hidayat (2018) dalam jurnalnya melakukan identifikasi 10 jenis ikan air tawar dengan dengan dataset sebanyak 300 dan membaginya ke dalam 80% (240 gambar) data latih dan 20% (60 gambar) data uji serta menggunakan metode *Fuzzy Local Binary Pattern* (FLBP) dalam pengambilan ciri dari ikan air tawar dan memiliki akurasi 61,67 %. Darmawan (2018) dengan dataset yang sama melakukan analisis perbandingan metode *edge detection* Canny, Prewitt, dan Sobel dalam pengambilan ciri dari ikan air tawar dengan hasil akurasi tertinggi pada *edge detection* Canny yaitu 18,3% dengan dataset sama yang dimiliki oleh Hidayat. Proses klasifikasi yang dilakukan oleh kedua peneliti diatas menggunakan *Probability Neural Network* (PNN)[4][5]. Selain itu, Laxmi (2019) menggunakan metode *Color Moment* untuk idenfikasi ikan air tawar mendapatkan akurasi 89% [6].

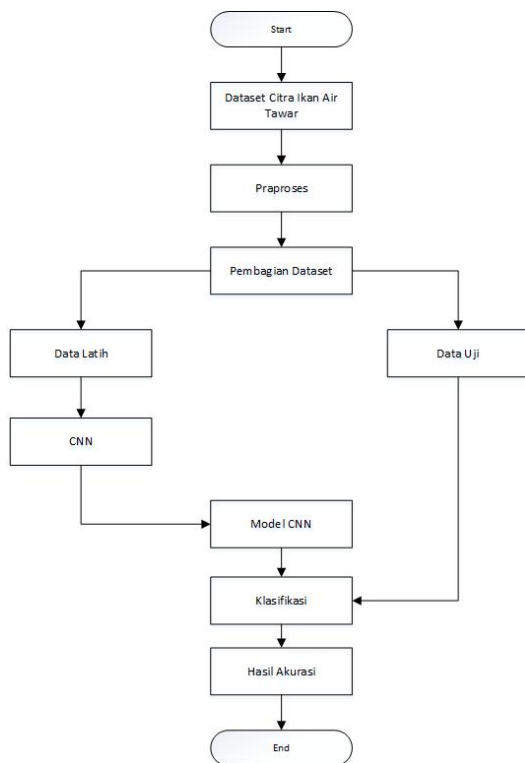
Metode CNN telah digunakan dalam penelitian yang dilakukan Hidayat (2019) untuk mengenali penyakit pada tanaman jagung melalui citra digital yang memiliki 3 jenis penyakit dengan dataset sebanyak 3.854 dengan hasil akurasi yang

sangat baik yaitu 99% [7]. Selain itu, Zufar (2016) juga menggunakan metode CNN dalam penelitiannya untuk mengenali wajah manusia dengan tingkat akurasi 87% [8].

Pada penelitian ini peneliti menggunakan *dataset* ikan air tawar yang digunakan oleh Arif Hidayat dan Darmawan yaitu sebanyak 300 dengan 10 jenis ikan air tawar/ kelas dan membaginya ke dalam data latih 80% (240 gambar) dan data uji 20% (60 gambar) menggunakan metode CNN. Penelitian dilakukan untuk mengimplementasikan metode CNN untuk identifikasi ikan air tawar serta mengukur tingkat akurasi hasil klasifikasi.

METODE PENELITIAN

Tahapan Penelitian yang dilakukan dapat dilakukan pada Gambar 1.



Gambar 1.

a. Dataset Citra Ikan Air Tawar

Dataset citra ikan air tawar yang digunakan terdiri dari 300 citra ikan air tawar yang terbagi ke dalam 10 jenis ikan air tawar /kelas. Masing-masing kelas memiliki 30 citra digital berformat .JPG. 10 jenis ikan air tawar yang digunakan, yaitu:

1. K1 = Ikan Kelas 1 (Gurame Padang)
2. K2 = Ikan Kelas 2 (Mas Kaca)
3. K3 = Ikan Kelas 3 (Mas Orange)
4. K4 = Ikan Kelas 4 (Mas Putih)

5. K5 = Ikan Kelas 5 (Mujair)
6. K6 = Ikan Kelas 6 (Nila)
7. K7 = Ikan Kelas 7 (Patin)
8. K8 = Ikan Kelas 8 (Bawal)
9. K9 = Ikan Kelas 9 (Belut)
10. K10 = Ikan Kelas 10 (Lele)

Contoh data gambar ikan yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.

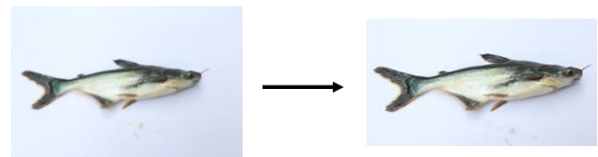


Gambar 2.

b. Praproses

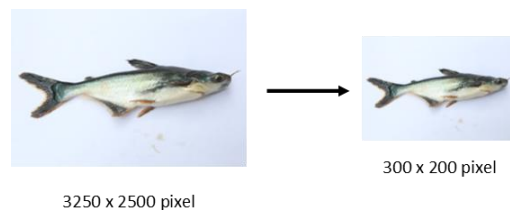
Praproses adalah tahapan sebelum melakukan proses klasifikasi diantaranya :

1. *Cropping* yaitu mengambil bagian penting gambar ikan. Proses cropping dapat dilihat pada Gambar 3.



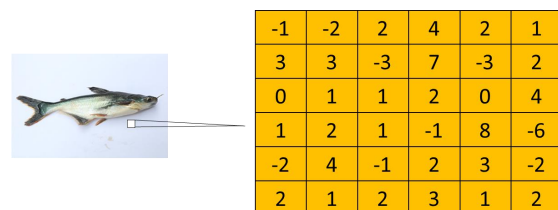
Gambar 3.

2. *Scalling* yaitu mengubah ukuran gambar asli menjadi ukuran 300x200 pixel. Proses scalling dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4.

3. Transformasi citra gambar ikan ke bentuk data matrix. Ilustrasi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5.

c. Pembagian Dataset

Pembagian *dataset* yaitu membagi *dataset* citra ikan air tawar yang berjumlah 300 Gambar ke dalam data latih dan data uji dengan perbandingan 80% (240 Gambar) data latih dan 20% (60 Gambar) data uji.

d. CNN

CNN adalah tahapan untuk membuat model klasifikasi CNN berdasarkan data latih yang telah ditentukan sebelumnya yaitu 240 Gambar. CNN memiliki beberapa *layer* dalam proses klasifikasinya diantaranya :

1. *Convolutional Layer*

Convolutional Layer adalah lapisan pada CNN yang bertugas untuk melakukan proses konvolusi dari citra digital input dengan menggunakan *filter* telah ditentukan untuk mendapatkan *feature map*. *Filter* yang digunakan pada proses *Convolutional Layer* adalah berukuran 3x3. Proses dari konvolusi juga dapat ditentukan berdasarkan dari pergeseran *filter* yang dimasukkan atau yang biasa disebut dengan *Stride* yang bernilai 1.

Proses konvolusi dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6.

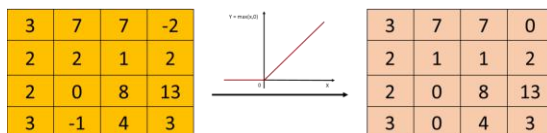
2. *ReLU Layer*

Retrified Linear Unit (Relu) layer adalah lapisan yang menerapkan fungsi aktivasi Relu. Fungsi aktivasi ReLU ini mengambil sebuah nilai input dan membatasi nilainya sampai nol yaitu mengubah nilai negatif menjadi nol berguna untuk menghilangkan nilai negatif pada hasil *layer* sebelumnya

Adapun persamaan yang digunakan pada Relu menggunakan persamaan (1)

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

Proses pada Relu *Layer* dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7.

3. *Pooling layer*

Pooling layer adalah sebuah *filter* dengan ukuran dan *stride* tertentu yang akan bergeser pada seluruh area *feature map*. Proses *pooling* yang umum digunakan adalah *max pooling* yaitu

mencari nilai maksimum dalam suatu area tertentu. Hal ini bertujuan untuk mengurangi ukuran *feature map* pada *layer* sebelumnya. Ukuran *filter* yang digunakan adalah 2x2 dengan nilai *stride* 1 dari proses *pooling layer* dapat dilihat pada Gambar 8.

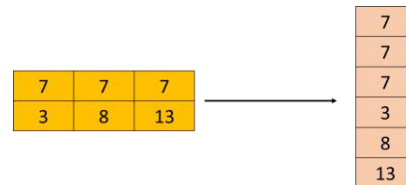


Gambar 8.

4. *Flatten Layer*

Pada lapisan ini dibentuk suatu nilai vektor yang terbentuk dari nilai matrix dari hasil proses *max pooling feature map*. Hasil *flatten layer* ini kemudian menjadi nilai input yang akan dimasukkan pada *Fully connected Layer* untuk mendapatkan hasil klasifikasi.

Ilustrasi proses pada *flatten layer* dapat dilihat pada Gambar 9.



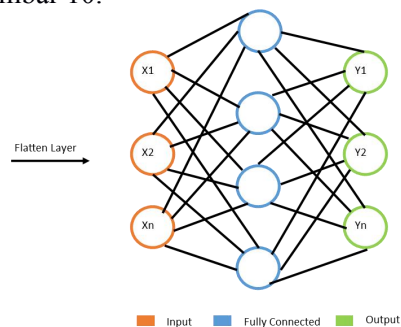
Gambar 9.

5. *Fully connected Layer*

Pada lapisan ini memiliki bentuk yang sama persis dengan *Multi Layer Perceptron* dimana setiap inputan terhubung pada *neuron* di *hidden layer* untuk didapatkan hasil *output* berdasarkan nilai bobot dan bias pada setiap *neuron* yang ada pada *hidden layer* neuron sebanyak 256 buah *neuron* dengan fungsi aktivasi Relu.

Fully connected Layer mendapat nilai input dari hasil *flatten layer* pada proses sebelumnya.

Ilustrasi *Fully connected Layer* dapat dilihat pada Gambar 10.

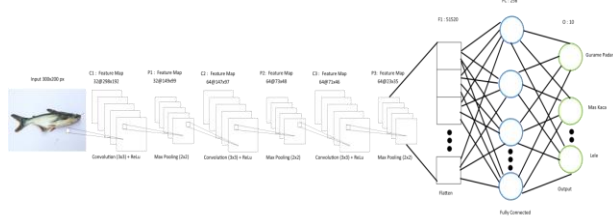


Gambar 10.

e. Model CNN

Model CNN adalah sebuah model CNN yang digunakan untuk melakukan klasifikasi yang

telah dibuat oleh peneliti. Adapun arsitektur CNN yang digunakan oleh peneliti dalam membuat model klasifikasi ikan air tawar menggunakan metode CNN dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11.

Pada arsitektur yang dibuat oleh peneliti. Peneliti membuat 3 lapisan konvolusi. Dimana pada lapisan konvolusi pertama dan kedua menggunakan *kernel filter* berukuran 3x3 dengan nilai *stride* 1 dan *feature map* 32, aktivasi relu, dan *max pooling* berukuran 2x2 dengan nilai *stride* 1. Lapisan konvolusi ketiga menggunakan *kernel filter* berukuran 3x3 dengan nilai *stride* 1 dan *feature map* 64, aktivasi relu, dan *max pooling* dengan berukuran 2x2 dengan nilai *stride* 1. Pembuatan 3 lapisan ini bertujuan agar *feature* yang didapatkan lebih detail atau lebih *deep*. Selain itu, pada fully connected layer peneliti menggunakan *neuron* sebanyak 256 pada sebuah *hidden layer* menggunakan aktivasi Relu dengan nilai *output* sebanyak 10 berdasarkan jumlah kelas yang diteliti.

f. Klasifikasi

Klasifikasi adalah proses mengelompokan data uji terhadap model klasifikasi CNN yang telah dilatih menggunakan data latih untuk mendapatkan hasil akurasi. Klasifikasi dilakukan menggunakan data uji yang telah ditentukan sebelumnya yaitu sebanyak 60 Gambar.

g. Hasil Akurasi

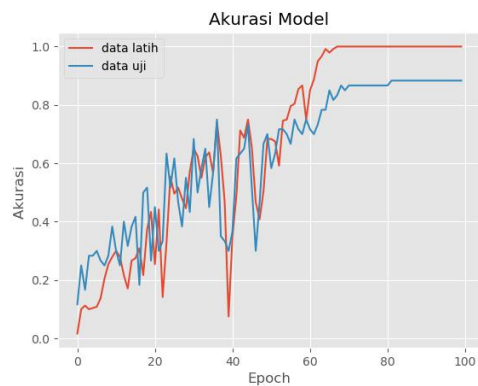
Hasil akurasi adalah tahapan untuk mengukur tingkat keberhasilan klasifikasi citra. Hal ini dapat dihitung dengan persamaan (2)

$$akurasi = \frac{\text{banyaknya prediksi yang benar}}{\text{total banyaknya prediksi}} \times 100\% \quad (2)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

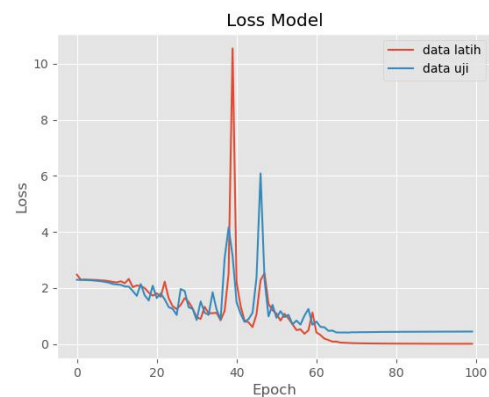
Peneliti dalam melakukan proses klasifikasi citra ikan air tawar menggunakan metode CNN dengan arsitektur seperti pada Gambar 8 dan menggunakan *library python* Keras 2.2.4. Selain itu, peneliti menggunakan *learning rate* sebesar 0.001, *momentum* 0.9 dan pembatasan *epoch* sampai 100. Grafik akurasi model proses klasifikasi dari model yang telah dibuat dapat

dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12.

Sedangkan grafik *loss* model dari model klasifikasi yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13.

Pada grafik diatas, model klasifikasi CNN yang dibuat oleh peneliti dapat mengidentifikasi data latih dengan akurasi 100% dengan nilai *loss* sebesar 0.0035 dan data uji sebesar 88,33% dengan nilai *loss* sebesar 0.4415.

Detail data uji ikan air tawar yang dapat diklasifikasikan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Klasifikasi Ikan Air Tawar

Kelas	Nama Ikan	Total	Benar	Salah
K1	Gurame Padang	6	6	0
K2	Mas Kaca	6	6	0
K3	Mas Orange	6	6	0
K4	Mas Putih	6	3	3
K5	Mujair	6	4	2
K6	Nila	6	5	1
K7	Patin	6	6	0
K8	Bawal	6	6	0
K9	Belut	6	6	0
K10	Lele	6	5	1
Jumlah		60	53	7

KESIMPULAN

Model klasifikasi CNN yang dibuat oleh peneliti mampu mengenali data citra ikan air tawar dengan dengan tingkat akurasi yang baik yaitu 88,33%.

Tingkat akurasi dari model klasifikasi yang dibuat dapat ditingkatkan dengan berbagai cara diantaranya dengan menambahkan lapisan pada *layer* CNN, menambahkan *dataset* agar lebih banyak, serta melakukan segmentasi citra terlebih dahulu sebelum melakukan proses klasifikasi menggunakan CNN.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bangkit, S., 2016, Pengembangan Budidaya Ikan Air Tawar Rekreatif Di Karanganyar, *Skripsi*, Program Sarjana Arsitektur, Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
- [2] Suyanto, 2018, *Machine Learning Tingkat Dasar dan Lanjut*, Informatika, Bandung.
- [3] Pattanayak, 2017, *Pro Deep Learning With Tensorflow*, Apress, Bangalore.
- [4] Hidayat, M. A., Eosina, P., dan Laxmi, G. F., 2018, Identifikasi Ikan Air Tawar Dengan Metode Fuzzy Local Binary Pattern, *Seminar Nasional Teknologi Informasi*, 85-92.
- [5] Darmawan, S. Z. A., 2018, Analisis Perbandingan Metode Edge Detection Untuk Identifikasi Ikan Air Tawar, *Skripsi*, Program Sarjana Teknik Informatika, Universitas Ibn Khaldun, Bogor.
- [6] Laxmi, G., F., dan Kusumah, F., S., F., 2019, Region of interest and color moment method for freshwater fish identification, *TELKOMNIKA*, No. 3, Vol. 17, 1432-1438.
- [7] Hidayat, A., Darusalam, U., dan Irmawati, 2019, Detection Of Disease On Corn Plants Using Convolutional Neural Network Methods, *Journal of a Science and Information*, No.1, Vol.12, 51-56.
- [8] Zufar, M., dan Setiyoni B., 2016, Convolutional Neural Networks untuk Pengenalan Wajah Secara Real-Time, *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, No.2, Vol.5, 72-77.