

KLASIFIKASI VARIETAS BERAS TURKI MENGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

Kukuh Waluja Djati (2043201043), Yosef Karel Suryaprabha (2043201051), Muhammad Naufal Luqman F (2043201111)

Mukti Ratna Dewi, S.Si., M.Sc.

Departemen Statistika Bisnis, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Kampus ITS Sukolilo-Surabaya 60111, Indonesia

e-mail : karel.surya1005@gmail.com

Abstrak—Beras merupakan salah satu produk biji-bijian yang paling banyak dibudidayakan di banyak negara. Terdapat berbagai macam jenis/varietas beras, tergantung dari daerah asalnya. Variasi ini dibedakan berdasarkan unsur fisik tertentu, seperti karakteristik tekstur, bentuk, dan warna, yang berperan sebagai faktor pembeda antara satu varietas beras dengan yang lainnya. Pemanfaatan fitur-fitur khas ini tidak hanya memungkinkan klasifikasi varietas beras tetapi juga memfasilitasi evaluasi kualitas benih. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk dapat mengklasifikasikan beberapa varietas beras, yang berfokus pada lima varietas beras yaitu Arborio, Basmati, Ipsala, Jasmine, dan Karacadag yang umumnya dibudidayakan di negara Turki dengan menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) berdasarkan karakteristik fisik dari sampel gambar/foto. Klafikasi varietas beras Turki akurasi model testing semakin naik pada setiap epoch dan pada epoch kesepuluh didapatkan akurasi sebesar 91,7%. Sedangkan, pada loss model testing semakin menurun pada setiap epoch dan pada epoch kesepuluh didapatkan loss sebesar 20,5%.

Kata Kunci—Beras, Convolutional Neural Network, Klasifikasi

I. PENDAHULUAN

Beras merupakan salah satu produk biji-bijian yang paling banyak dibudidayakan di banyak negara. Terdapat berbagai macam jenis/varietas beras, tergantung dari daerah asalnya. Variasi ini dibedakan berdasarkan unsur fisik tertentu, seperti karakteristik tekstur, bentuk, dan warna, yang berperan sebagai faktor pembeda antara satu varietas beras dengan yang lainnya. Pemanfaatan fitur-fitur khas ini tidak hanya memungkinkan klasifikasi varietas beras tetapi juga memfasilitasi evaluasi kualitas benih.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk dapat mengklasifikasikan beberapa varietas beras. Penelitian ini berfokus pada lima varietas beras yaitu Arborio, Basmati, Ipsala, Jasmine, dan Karacadag yang umumnya dibudidayakan di negara Turki. Hal ini dapat dicapai dengan menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) untuk membentuk suatu algoritma klasifikasi berdasarkan karakteristik fisik dari gambar/foto dari beberapa sampel 5 varietas beras tersebut.

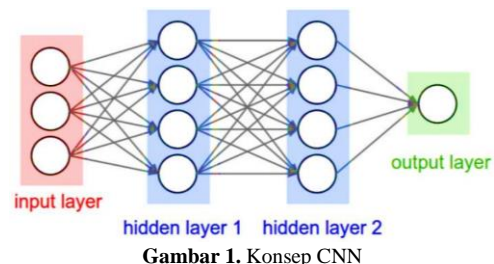
Dari penelitian ini diharapkan bahwa kemajuan teknologi dibidang *deep learning*, khususnya dalam pengimplementasian metode Convolutional Neural Network dapat benar-benar

bermanfaat bagi sektor-sektor di sekitar kita, seperti sektor ekonomi dan pertanian.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Convolutional Neural Network

Convolutional Neural Network (CNN), juga dikenal sebagai ConvNet, memiliki struktur maju berbasis umpan balik dan kemampuan generalisasi yang lebih baik dibandingkan dengan jaringan yang memiliki lapisan terhubung penuh. CNN dijelaskan sebagai konsep yang terinspirasi oleh detektor fitur hierarkis, memungkinkannya untuk mempelajari fitur abstrak dengan efisien dan mengidentifikasi objek. CNN unggul dengan beberapa alasan. Pertama, metode ini menggunakan konsep pembagian berat, yang secara signifikan mengurangi jumlah parameter yang perlu dilatih, menghasilkan generalisasi yang lebih baik. Ini mengakibatkan pelatihan yang lebih lancar dan menghindari overfitting karena parameter yang lebih sedikit. Kedua, CNN mengintegrasikan tahap klasifikasi dan ekstraksi fitur, keduanya menggunakan proses pembelajaran. Ketiga, menerapkan jaringan besar lebih sulit dengan model jaringan saraf buatan (ANN) umum dibandingkan dengan CNN. CNN banyak digunakan dalam berbagai domain karena kinerjanya yang luar biasa, termasuk klasifikasi gambar, deteksi objek, deteksi wajah, pengenalan ucapan, pengenalan kendaraan, retinopati diabetes, pengenalan ekspresi wajah, dan banyak lagi. [1]. Konsep CNN seperti *Multilayer Perceptron* (MLP) namun dalam CNN setiap neuron dipresentasikan dalam bentuk dua dimensi, tidak seperti MLP yang setiap neuron hanya berukuran satu dimensi. Sederhananya, konsep convolutional neural network adalah melihat dan mempelajari bagian-bagian kecil dari suatu gambar seperti warna, bentuk sudut, tekstur, dan lain sebagainya, yang kemudian menggabungkan semua informasi tersebut untuk dapat mengenali objek yang lebih detail atau besar.



Gambar 1. Konsep CNN

B. Varietas Beras

Ada banyak jenis beras Turki yang berbeda. Setiap jenis beras memiliki rasa dan tekstur yang unik, membuatnya ideal untuk berbagai jenis hidangan. Beras Arborio, beras yang berasal dari Lembah Po di Italia, adalah jenis beras butir pendek dan bulat yang terkenal dengan kandungan patinya yang tinggi, menjadikannya ideal untuk menciptakan hidangan risotto yang kaya dan lezat. Sebaliknya, beras Basmati, yang berasal dari India dan Pakistan, adalah jenis beras butir panjang yang terkenal dengan aroma dan rasa khasnya, serta kemampuannya untuk tetap mempertahankan butiran yang terpisah dan tidak lengket setelah dimasak, meningkatkan hidangan seperti pilaf dan biryani. Beras Ipsala, varietas dari Turki, memiliki butiran panjang dan aplikasi yang serbaguna dalam masakan Turki, menunjukkan kemampuannya dalam hidangan manis maupun gurih. Beras Jasmine, yang berasal dari Thailand, adalah beras butir panjang yang harum dengan aroma bunga yang lembut, dikenal karena teksturnya yang sedikit lengket dan umumnya digunakan dalam hidangan Asia Tenggara. Terakhir, beras Karacadag, varietas Turki lainnya, berkembang baik di kondisi khusus di wilayah Karacadag, memberikan profil rasa yang unik pada resep tradisional Turki dan menambahkan sentuhan otentik pada keberagaman warisan kuliner Turki. [2]

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Sumber Data

Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari website *kaggle.com* dengan judul “*Rice Image Dataset*” dan total data sebanyak 75.000 data gambar, yang terbagi menjadi 5 jenis beras dengan masing-masing 15.000 gambar. Pengambilan data dilakukan pada hari Kamis, 14 Desember 2023 di Kota Surabaya.



Gambar 1. Contoh Data Gambar Varietas Beras

B. Pembagian Data Training & Testing

Pembentukan data training dan testing dilakukan dengan membagi dataset menjadi 2 bagian, yaitu 60.000 data atau masing-masing varietas beras sebanyak 12.0000 digunakan dalam proses training model, sedangkan 15.000 data atau masing-masing varietas beras sebanyak 3.000 digunakan dalam proses testing/validation.

C. Langkah Analisis

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Melakukan pengambilan data dari *kaggle.com* dengan

judul “*Rice Image Dataset*”.

2. Karakteristik data varietas beras.
3. Preprocessing data menggunakan *Image Data Generator*.
4. Melakukan pemodelan klasifikasi prediksi varietas beras berdasarkan gambar karakteristik fisiknya menggunakan *convolutional neural network*. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut
 - Membagi data menjadi 20% *testing* untuk dan 80% untuk *training*.
 - Membuat arsitektur model *convolutional neural network*.
 - Mengompilasi model *neural network*.
 - Melatih model *convolutional neural network* dengan *epoch* = 10.
 - Menghitung loss model dan akurasi model.
 - Membuat plot loss model dan akurasi model.
 - Uji Model *convolutional neural network*.
5. Menarik kesimpulan.

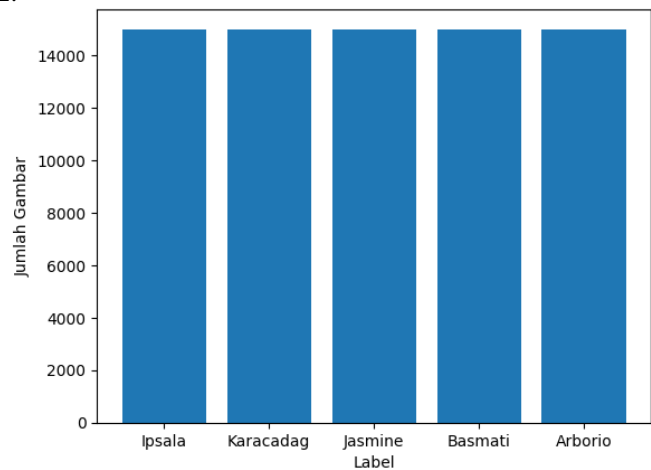
IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada kegiatan kali ini, akan dilakukan analisis mengenai klasifikasi varietas beras berdasarkan gambar karakteristik fisiknya menggunakan metode *convolutional neural network*.

A. Karakteristik Data Varietas Beras

Karakteristik data varietas beras divisualkan pada Gambar

2.



Gambar 2. Karakteristik Data Varietas Beras

Gambar 2 menunjukkan ada lima varietas beras yaitu ipsala, karacadag, jasmine, basmati, dan arborio. Pada kelima beras tersebut mempunyai jumlah gambar yang sama yaitu dengan jumlah 15.000 data gambar.

B. Akurasi Model Convolutional Neural Network

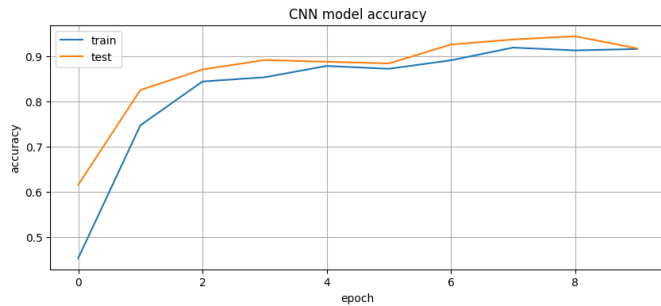
Akurasi model *convolutional neural network* pada klasifikasi varietas beras Turki dengan *epoch* sama dengan sepuluh ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Akurasi Model Convolutional Neural Network

Epoch	Akurasi Training	Akurasi Testing
1	0,4531	0,6153
2	0,7469	0,8249

3	0,8438	0,8703
4	0,8531	0,8913
5	0,8781	0,8875
6	0,8719	0,8837
7	0,8906	0,9255
8	0,9187	0,9367
9	0,9125	0,9438
10	0,9156	0,9169

Tabel 1 menunjukkan akurasi *testing* dan *training* model *convolutional neural network*, dimana akurasi *training* tertinggi terdapat pada *epoch* ke-8, dan akurasi *testing* tertinggi terdapat pada *epoch* ke-9. Akurasi model tersebut divisualisasikan pada Gambar 3.



Gambar 4. Line Chart Akurasi Model

Gambar 3 menunjukkan *line chart* akurasi model *training* dan *testing convolutional neural network* pada klasifikasi varietas beras Turki yang semakin naik di setiap *epoch*-nya.

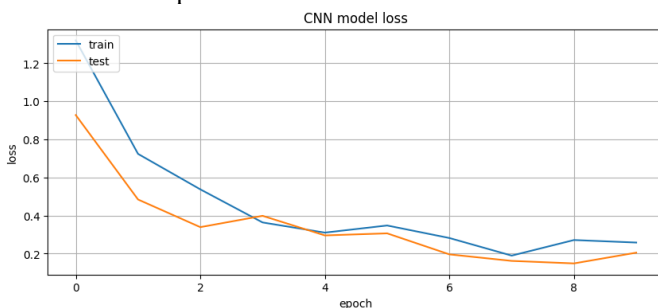
C. Loss Model Convolutional Neural Network

Loss model *convolutional neural network* pada klasifikasi varietas beras Turki dengan *epoch* sama dengan sepuluh ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Loss Model Convolutional Neural Network

Epoch	Loss Training	Loss Testing
1	1,3203	0,9282
2	0,7242	0,4846
3	0,5379	0,3394
4	0,3640	0,3989
5	0,3106	0,2959
6	0,3481	0,3068
7	0,2822	0,1963
8	0,1898	0,1621
9	0,2717	0,1488
10	0,2585	0,2053

Tabel 2 menunjukkan *loss* *training* dan *testing* model *convolutional neural network*. Akurasi model tersebut divisualisasikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Line Chart Loss Model

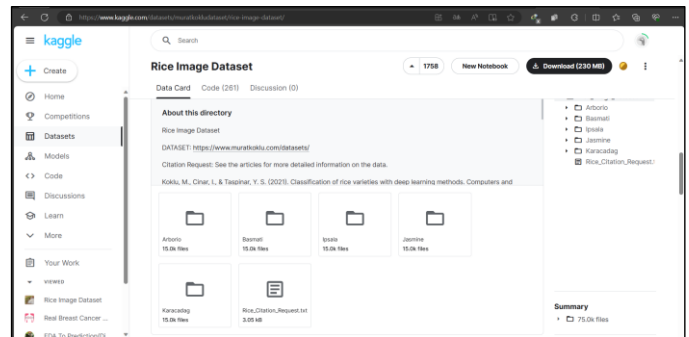
Gambar 3 menunjukkan *line chart* *loss* model *training* dan *testing convolutional neural network* pada klasifikasi varietas beras Turki yang semakin menurun di setiap *epoch*-nya.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari model *convolutional neural network* pada klasifikasi varietas beras Turki akurasi model *testing* semakin naik pada setiap *epoch* dan pada *epoch* kesepuluh didapatkan akurasi sebesar 91,7%. Sedangkan, pada *loss* model *testing* semakin menurun pada setiap *epoch* dan pada *epoch* kesepuluh didapatkan *loss* sebesar 20,5%. Maka dapat disimpulkan model *convolutional neural network* pada klasifikasi varietas beras Turki dapat pengklasifikasikan varietas besar Turki dengan tepat karena akurasi tinggi, sedangkan *loss* rendah.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Pengambilan Data



Lampiran 1. Syntax Karakteristik Data

```
import glob
data = ['Jasmine', 'Basmati', 'Ipsala', 'Arborio', 'Karacadag']
for data in data:
    print(f'{data} images: ', len(os.listdir(f'/content/rice-image-dataset/Rice_Image_Dataset/{data}')))
    total_image = len(list(glob.glob(f'/content/rice-image-dataset/Rice_Image_Dataset/*/*.*', recursive=True)))
    print("Total Data Image JPEG : ", total_image)

# Menghitung jumlah gambar pada dataset
number_label = {}
total_files = 0
for i in os.listdir(base_dir):
    counting = len(os.listdir(os.path.join(base_dir, i)))
    number_label[i] = counting
    total_files += counting
print("Total Files : " + str(total_files))

# Visualisasi jumlah gambar tiap kelas
import matplotlib.pyplot as plt
plt.bar(number_label.keys(), number_label.values())
plt.title("Jumlah Gambar Tiap Label");
plt.xlabel('Label');
plt.ylabel('Jumlah Gambar');
```

Lampiran 2. *Preprocessing data*

```
# Menggunakan ImageDataGenerator untuk preprocessing
import tensorflow as tf
datagen = tf.keras.preprocessing.image.ImageDataGenerator(
    validation_split=0.2
)

# Menyiapkan data train dan data validation
train_data = datagen.flow_from_directory(
    base_dir,
    class_mode='categorical',
    subset='training',
    target_size=IMAGE_SIZE,
    batch_size=BATCH_SIZE,
    seed=SEED)

valid_data = datagen.flow_from_directory(
    base_dir,
    class_mode='categorical',
    subset='validation',
    target_size=IMAGE_SIZE,
    batch_size=BATCH_SIZE,
    seed=SEED)

# Image Augmentation
data_augmentation = tf.keras.Sequential(
    [
        tf.keras.layers.RandomFlip("horizontal",
            input_shape=(IMAGE_SIZE[0],
                IMAGE_SIZE[1],
                3)),
        tf.keras.layers.RandomRotation(0.1),
        tf.keras.layers.RandomZoom(0.1),
        tf.keras.layers.Rescaling(1./255)
    ])

```

Lampiran 3. *Syntax Pemodelan CNN*

```
# Membuat arsitektur model CNN
cnn_model = tf.keras.models.Sequential([
    data_augmentation,
    tf.keras.layers.Conv2D(32, 3, padding='same', activation='relu'),
    tf.keras.layers.MaxPooling2D(),
    tf.keras.layers.Conv2D(64, 3, padding='same', activation='relu'),
    tf.keras.layers.MaxPooling2D(),
    tf.keras.layers.Conv2D(64, 3, padding='same', activation='relu'),
    tf.keras.layers.MaxPooling2D(),
    tf.keras.layers.Dropout(0.3),
    tf.keras.layers.Flatten(),
    tf.keras.layers.Dense(64, activation='relu'),
    tf.keras.layers.Dense(64, activation='relu'),
    tf.keras.layers.Dense(5, activation='softmax')
])

# Compiling model
cnn_model.compile(
    loss='categorical_crossentropy',
    optimizer=tf.keras.optimizers.Adam(),
    metrics=['accuracy']
)

# Training model CNN
cnn_hist = cnn_model.fit(
    train_data,
    steps_per_epoch = 10,
    epochs=10,
    validation_data = valid_data
)

```

Lampiran 3. *Syntax Pemodelan CNN*

```
# Membuat plot akurasi model CNN
plt.figure(figsize=(10,4))
plt.plot(cnn_hist.history['accuracy'])
plt.plot(cnn_hist.history['val_accuracy'])
plt.title('CNN model accuracy')
plt.ylabel('accuracy')
plt.xlabel('epoch')
plt.legend(['train', 'test'], loc='upper left')
plt.grid(True)
plt.show()
print()

# Membuat plot loss model CNN
plt.figure(figsize=(10,4))
plt.plot(cnn_hist.history['loss'])
plt.plot(cnn_hist.history['val_loss'])
plt.title('CNN model loss')
plt.ylabel('loss')
plt.xlabel('epoch')
plt.legend(['train', 'test'], loc='upper left')
plt.grid(True)
plt.show()

```

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. I. . A. K. G. . S. P. M. and P. A. , "Conceptual Understanding of Convolutional Neural Network- A," *International Conference on Computational Intelligence and Data Science*, 2018.
- [2] Y. Salcedo, "TYPES OF TURKISH RICE," Haven Hill Cuisine, 10 November 2022. [Online]. Available: <https://havenhillcuisine.com/types-of-turkish-rice/>. [Accessed 2023].

