

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Telur ayam merupakan salah satu sumber protein yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2020 (Pratama M F A et al., 2023), terdapat kebutuhan telur ayam di Indonesia sebanyak 4.895 ribu ton. Untuk menjaga kualitas telur ayam negeri yang beredar di Indonesia, diperlukan sistem yang dapat mengidentifikasi telur ayam yang mudah digunakan oleh peternak (IBRAHIM et al., 2022).

Kondisi telur bisa dinilai dari segi penampilan fisik dan struktur internalnya. Telur yang berkualitas memiliki kulit yang terjaga kebersihannya, tidak ada keretakan, serta tidak ada bercak di permukaannya. Sementara itu, telur yang kurang berkualitas memiliki kulit yang kotor dan retak serta ada bercak di permukaannya (IBRAHIM et al., 2022).

Kualitas telur ayam ditentukan oleh bagian luar telurnya, meliputi tekstur, warna kulit, bentuk, berat, dan kebersihannya (IBRAHIM et al., 2022). Selain bagian cangkang telur dapat dibedakan berdasarkan ukurannya. Peternakan Sumber Rizki merupakan peternakan ayam yang terletak di daerah Sembawa dimana telur diproduksi dengan jumlah yang banyak. Di peternakan Sumber Rizki, identifikasi telur secara eksternal masih dilakukan secara manual dan belum menggunakan teknologi.

Dalam produksi telur untuk dijual, penyortiran atau klasifikasi telur merupakan salah satu proses terpenting untuk mengontrol kualitas telur yang dihasilkan (Maimunah, 2015). Oleh karena itu, untuk mendapatkan telur yang berkualitas, diperlukan alat pendeteksi telur.

Berdasarkan hal tersebut, maka disediakan solusi klasifikasi telur ayam menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN). Klasifikasi telur ayam menggunakan citra digital dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu: preprocessing, ekstraksi fitur, klasifikasi, dan evaluasi (Pratama M F A

et al., 2023). Kualitas telur ayam yang dianalisis meliputi kualitas cangkang bersih, tekstur, ukuran, warna. Tujuannya adalah untuk memperoleh hasil pemilihan telur yang akurat dengan teknologi pengolahan citra digital sebagai metode penyortiran telur.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti berencana untuk mengimplementasikan algoritma *Convolutional Neural Network* untuk mengidentifikasi telur ayam dan meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam proses penyortiran telur. Oleh karena itu, peneliti mengambil tema penelitian ini sebagai **“IMPLEMENTASI ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK PADA SISTEM KLASIFIKASI TELUR AYAM NEGERI”**.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan di latar belakang, maka peneliti dapat mengidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Pemilihan telur ayam yang bersih dan kotor berdasarkan telur bagian cangkang masih dilakukan oleh pekerja sering kali bersifat subjektif dan kurang konsisten, sehingga memungkinkan terjadinya kesalahan dalam pemilihan telur.
2. Pekerja yang melakukan klasifikasi dalam jangka waktu lama dengan produksi telur dalam jumlah banyak beresiko mengalami kelelahan, yang dapat menyebabkan penurunan akurasi dalam proses pemilihan.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, maka rumusan masalah yang akan dibahas adalah:

1. Bagaimana mengimplementasikan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) untuk klasifikasi telur ayam?

2. Bagaimana cara identifikasi telur ayam berdasarkan telur bagian cangkang?

#### **1.4 Batasan Masalah**

Beberapa batasan masalah agar penelitian lebih efektif dan menghindari pembahasan yang luas, maka peneliti membatasi permasalahan sebagai berikut:

1. Data penelitian yang digunakan ada 3 jenis kerusakan pada telur yaitu telur bersih, tekstur, warna.
2. Jumlah dataset yang digunakan sebanyak 300 dataset primer.
3. Aplikasi ini digunakan untuk mendeteksi telur bagian cangkang.
4. Jenis gambar yang digunakan RGB, ukuran gambar 224x224, type gambar jpg.
5. Aplikasi ini dibuat dengan *tools* android studio dengan bahasa pemrograman *python*, berbasis android.
6. Hardware yang digunakan Laptop Acer Aspire, RAM 8GB, Processor i5.
7. Aplikasi ini dapat dijalankan pada smartphone dengan versi android Nougat dengan kamera 12MP.

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian disajikan hasil yang ingin dicapai setelah penelitian selesai dilakukan.

1. Memudahkan pekerja dalam membedakan telur ayam bersih dan kotor bagian cangkang.
2. Aplikasi dapat mengidentifikasi telur ayam bagian cangkang.

#### **1.6 Manfaat Penelitian**

- 1. Manfaat Teoritis**

Manfaat teoritis dari pembuatan laporan skripsi ini diharapkan mampu jadi acuan dari penelitian sejenis dengan memanfaatkan sebagai berikut:

- 1) Sebagai suatu tahapan proses pembelajaran pada suatu masalah yang diteliti di dunia nyata.
- 2) Penelitian ini membantu menjelaskan bagaimana algoritma CNN bekerja, termasuk proses ekstraksi fitur, pelatihan model, dan evaluasi performa dalam konteks klasifikasi.
- 3) Penelitian ini memberikan wawasan tentang bagaimana memodelkan dan mengoptimalkan arsitektur CNN untuk klasifikasi telur.

## **2. Manfaat Praktis**

- 1) Sistem yang dikembangkan dapat membantu peternakan dalam proses penyortiran telur, menggantikan cara manual yang lebih lambat dan rentan kesalahan.
- 2) Sistem ini dapat mengurangi kesalahan yang sering terjadi pada klasifikasi manual, sehingga hasil klasifikasi menjadi lebih akurat.
- 3) Dengan klasifikasi yang lebih akurat, produk yang dihasilkan (telur) dapat lebih sesuai standar yang diharapkan oleh pasar.

### **1.7 Pertanyaan Penelitian**

1. Apakah algoritma Convolutional Neural Network dapat digunakan dalam klasifikasi telur ayam negeri?
2. Apakah metode deteksi telur ayam dapat mengidentifikasi telur ayam yang akurat?

### **1.8 Hipotesis Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat mengimplementasikan algoritma CNN pada sistem klasifikasi telur ayam untuk membantu usaha peternakan Sumber Rizki dalam proses pemilihan telur berdasarkan bagian cangkang.

## **1.9 Metodologi Penelitian**

Langkah – langkah sistematis dan terorganisir yang digunakan oleh peneliti untuk merancang, melaksanakan, dan menganalisis suatu penelitian. Adapun metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### **1.9.1 Metode Pengumpulan Data**

#### **1. Observasi**

Peneliti melakukan pengamatan secara langsung pada peternakan ayam Sumber Rizki yang berada di daerah Sembawa. Peneliti mengamati sistem pemilihan telur ayam yang berjalan di peternakan, hasil dari pengamatan tersebut dicatat oleh peneliti dan dari kegiatan pengamatan dapat diketahui kurang dalam pemilihan telur ayam.

#### **2. Wawancara**

Penelitian melakukan wawancara terhadap narasumber bapak Aep Syarifudin selaku pegawai peternakan ayam mengenai proses pemilihan telur bersih dan kotor sebelum di distribusikan ke pasar, peneliti juga melakukan wawancara terhadap beberapa pekerja di peternakan ayam mengenai cara pemilihan telur ayam.

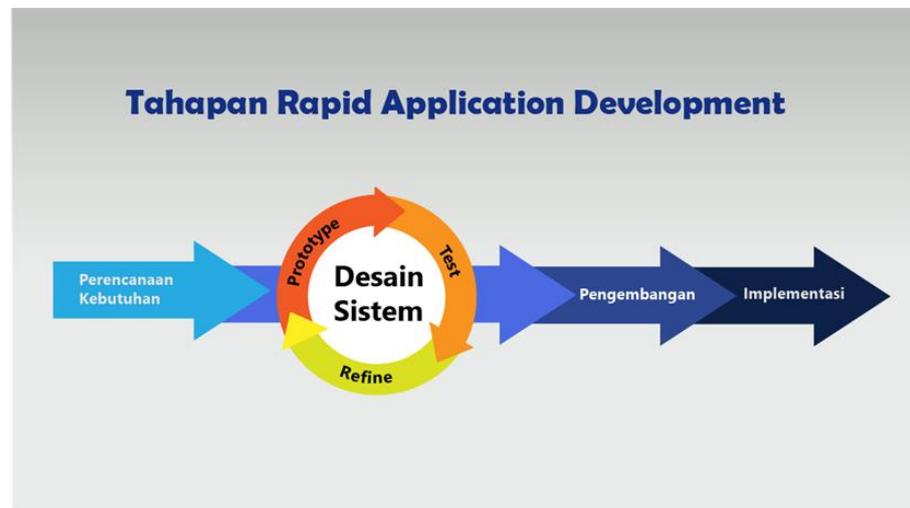
#### **3. Studi Pustaka**

Pada penelitian ini peneliti melakukan studi pustaka dengan mengumpulkan informasi beserta data yang diperoleh dari artikel, jurnal, dan internet atau di tempat lain.

### **1.9.2 Metode Pengembangan Sistem**

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode RAD (*Rapid Application Development*). Metode RAD adalah sebuah model proses perkembangan perangkat lunak sekuensial linier yang menekankan siklus perkembangan yang sangat pendek. Model RAD ini merupakan sebuah adaptasi “kecepatan tinggi”

dari model sekuensial linier dimana perkembangan dapat dicapai dengan menggunakan pendekatan konstruksi berbasis komponen(153-*Article Text-461-1-10-20210506*, n.d.). Model RAD memiliki 3 tahapan bisa dilihat pada gambar I-1.



Gambar I-1 Tahapan Metode RAD

Berdasarkan gambar I-1 tahapan RAD memiliki 4 tahapan utama yaitu:

1. Perancangan Kebutuhan (Requirement Planning)

Tahap ini merupakan tahap awal dalam suatu pengembangan sistem, dimana pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah dan pengumpulan data yang diperoleh dari pengguna(153-*Article Text-461-1-10-20210506*, n.d.). Pada tahap ini peneliti akan melakukan wawancara dengan pegawai peternakan untuk mendapatkan informasi lebih tentang proses pemilihan telur ayam.

2. Proses Desain Sistem (Design System)

Pada tahap ini keaktifan user yang terlibat menentukan untuk mencapai tujuan karena pada proses ini melakukan proses desain dan melakukan perbaikan – perbaikan apabila masih terdapat ketidaksesuaian desain antar user(153-*Article Text-461-1-10-20210506*, n.d.).

- Prototype

Melakukan training model CNN dengan dataset gambar telur

- Test  
Melakukan pengujian akurasi, presisi, recall, dan f1 – score dari model CNN pada dataset test.
- Refine  
Optimasi model dengan penambahan data latih untuk meningkatkan performa mode. Perbaiki preprocessing dengan penerapan teknik augmentasi data.

### 3. Proses Pengembangan

Tahap ini desain sistem yang telah dibuat, diubah kedalam bentuk aplikasi beta sampai dengan versi final(153-*Article Text-461-1-10-20210506*, n.d.).

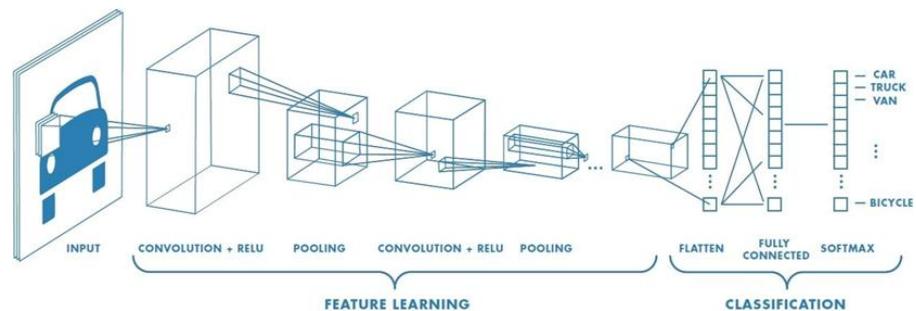
### 4. Implementasi (Implementation)

Tahap ini merupakan tahap menerapkan desain dari suatu sistem yang telah disetujui pada tahap sebelumnya(153-*Article Text-461-1-10-20210506*, n.d.).

## 1.9.3 Metode Penyelesaian Masalah

### 1. Implementasi Algoritma CNN

Metode pengklasifikasian dengan menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) menggunakan Google Collaboratory (Google Colab) dalam melakukan uji data sampel untuk memprediksi hasil dari data citra dengan melakukan training untuk mempermudah sistem komputer dalam memprediksi data sampel hingga membuat sebuah model data sebagai model CNN dengan melakukan exprot data berupa TensorFlow Lite(Bina Insan et al., 2023).



Gambar I-2 Arsitektur CNN

Berdasarkan gambar I-2 diketahui bahwa terdapat 2 bagian lapisan arsitektur, yaitu:

- Feature Learning (Feature Extraction Layer)

Pada bagian ini terdapat lapisan untuk menerima input gambar secara langsung diawal dan memprosesnya sampai menghasilkan output data. Lapisan pada proses ini terdiri dari lapisan konvolusi dan lapisan polling, dimana setiap proses lapisan tersebut akan menghasilkan feature maps berupa angka – angka yang mempresentasikan gambar untuk kemudian diteruskan pada bagian klasifikasi (IMPLEMENTASI METODE CNN DALAM KLASIFIKASI GAMBAR JAMUR PADA ANALISIS IMAGE PROCESSING, n.d.).

- Lapisan Klasifikasi (Classification Layer)

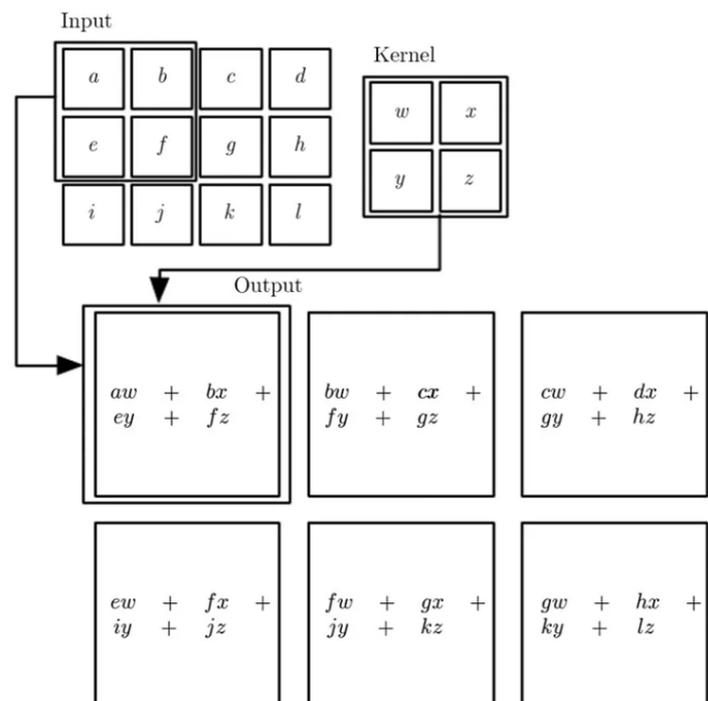
Lapisan ini terdiri dari beberapa lapisan yang berisi neuron yang terkoneksi penuh (Fully Connected) dengan lapisan lain. Lapisan ini menerima input dari output layer bagian feature learning yang kemudian diproses pada flatten dengan tambahan beberapa hidden layer pada fully connected hingga menghasilkan output berupa akurasi klasifikasi dari setiap kelas (IMPLEMENTASI METODE CNN DALAM KLASIFIKASI GAMBAR JAMUR PADA ANALISIS IMAGE PROCESSING, n.d.).

a) Input Layer

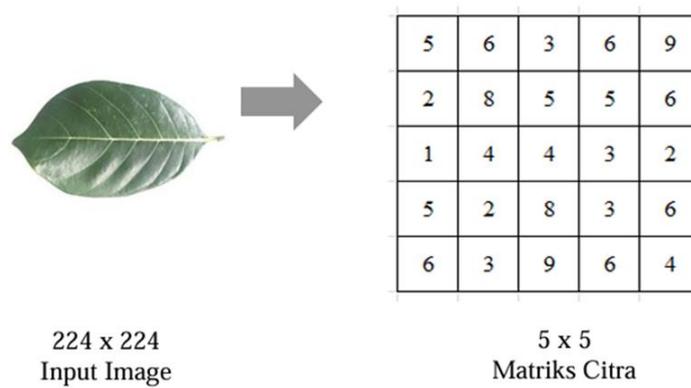
Input layer merupakan penggabungan keseluruhan matriks feature map yang didapat dari proses polling layer(Hibatullah & Maliki, n.d.). Menampung pixel value dari citra yang diinputkan. Citra telur yang telah diinputkan memiliki 3 warna RGB (Red, Green, Blue)(Azmi et al., n.d.).

b) Konvolusi Layer

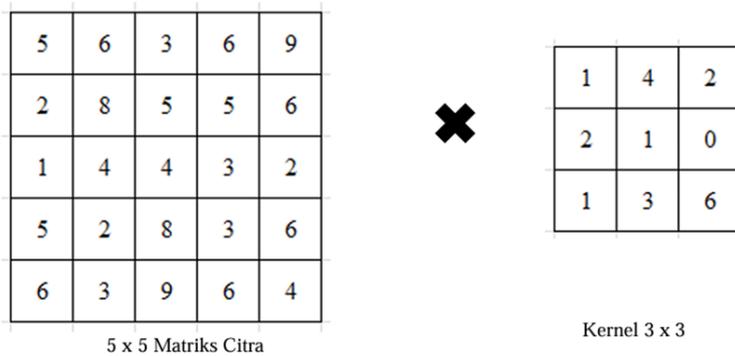
Proses konvolusi adalah proses kombinasi antara dua buah matriks yang berbeda untuk menghasilkan suatu nilai matriks yang baru(Azmi et al., n.d.). Dalam pengolahan citra, konvolusi berarti mengaplikasikan sebuah kernel pada citra di semua offset yang memungkinkan seperti ilustrasi pada gambar I-3.



Gambar I-3 Operasi Konvolusi



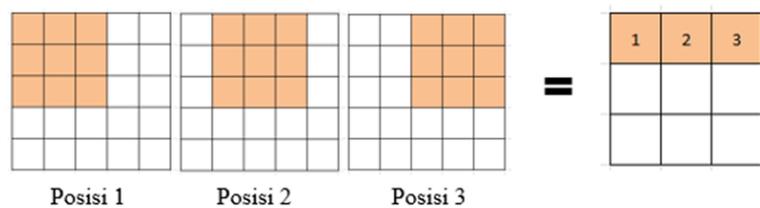
Ukuran piksel dari citra masukan 224x224, kemudian dikonversi ke dalam matrix 5x5 sebagai sampel.



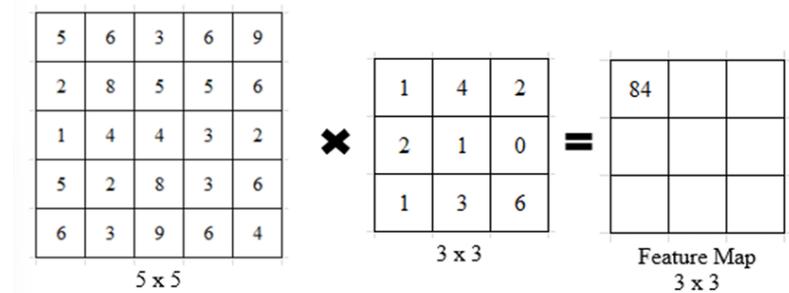
Dalam proses ini tidak digunakan padding tambahan atau biasa disebut Zero padding, namun digunakan stride 1. Untuk mengetahui jumlah output yang dicapai, dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$w = 5 \times 5$$

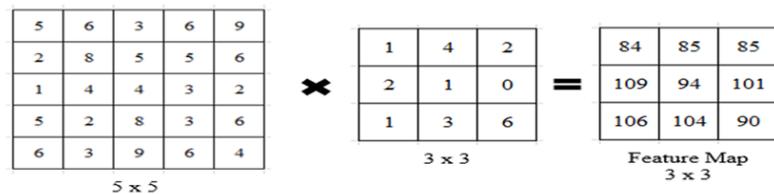
$$p = 0$$



Gambar I-4 Proses Pergeseran dengan Stride = 1 dan Kernel 3x3



Gambar I-5 Proses Konvolusi Pada Pergeseran Pertama



Gambar I-6 Proses Konvolusi Pada Pergeseran Terakhir

Perhitungan untuk mendapatkan hasil pada gambar I-6 adalah sebagai berikut:

$$\text{Posisi 1: } (5 \times 1) + (6 \times 4) + (3 \times 2) + (2 \times 2) + (8 \times 1) + (5 \times 0) + (1 \times 1) + (4 \times 3) + (4 \times 6) = 84$$

$$\text{Posisi 2: } (6 \times 1) + (3 \times 4) + (6 \times 2) + (8 \times 2) + (5 \times 1) + (5 \times 0) + (4 \times 1) + (4 \times 3) + (3 \times 6) = 85$$

$$\text{Posisi 3: } (3 \times 1) + (6 \times 4) + (9 \times 2) + (5 \times 2) + (5 \times 1) + (6 \times 0) + (4 \times 1) + (3 \times 3) + (2 \times 6) = 85$$

$$\text{Posisi 4: } (2 \times 1) + (8 \times 4) + (5 \times 2) + (1 \times 2) + (4 \times 1) + (4 \times 0) + (5 \times 1) + (2 \times 3) + (8 \times 6) = 109$$

$$\text{Posisi 5: } (8 \times 1) + (5 \times 4) + (5 \times 2) + (4 \times 2) + (4 \times 1) + (3 \times 0) + (2 \times 1) + (8 \times 3) + (3 \times 6) = 94$$

$$\text{Posisi 6: } (5 \times 1) + (5 \times 4) + (6 \times 2) + (4 \times 2) + (3 \times 1) + (2 \times 0) + (8 \times 1) + (3 \times 3) + (6 \times 6) = 101$$

$$\text{Posisi 7: } (1 \times 1) + (4 \times 4) + (4 \times 2) + (5 \times 2) + (2 \times 1) + (8 \times 0) + (6 \times 1) + (3 \times 3) + (9 \times 6) = 106$$

$$\text{Posisi 8: } (4 \times 1) + (4 \times 4) + (3 \times 2) + (2 \times 2) + (8 \times 1) + (3 \times 0) + (3 \times 1) + (9 \times 3) + (6 \times 6) = 104$$

$$\text{Posisi 9: } (4 \times 1) + (3 \times 4) + (2 \times 2) + (8 \times 2) + (3 \times 1) + (6 \times 0) + (9 \times 1) + (6 \times 3) + (4 \times 6) = 90$$

c) Activation ReLU

ReLU (Rectification Linear Unit) merupakan operasi untuk mengenalkan nonlinearitas dan meningkatkan representasi dari model. Fungsi aktivitas ReLU adalah  $f(x) = \max(0, x)$ . Nilai output dari neuron bisa dinyatakan sebagai 0 jika inputnya adalah negatif. Jika nilai input adalah positif, maka output dari neuron adalah nilai input aktivitas itu sendiri (Hamsy Romario et al., 2020).

d) Polling Layer

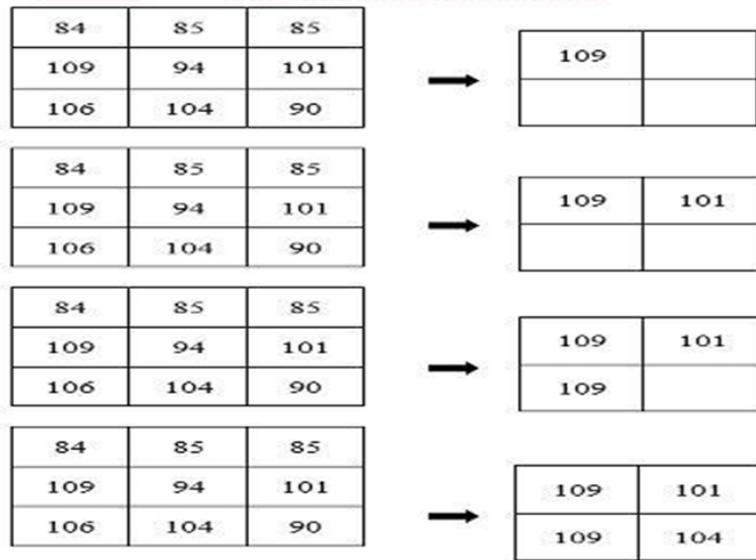
Pada lapisan ini, peneliti menggunakan stride 1 dengan kernel  $2 \times 2$  dan juga menggunakan metode Max pooling, dengan menggunakan rumus dibawah ini untuk mengetahui ukuran output yang diperoleh. Diketahui:

$$W = 3 \times 3, F = 2 \times 2, S = 1$$

Sebagai perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\text{Output} = \frac{3-2}{1} + 1 = 2$$

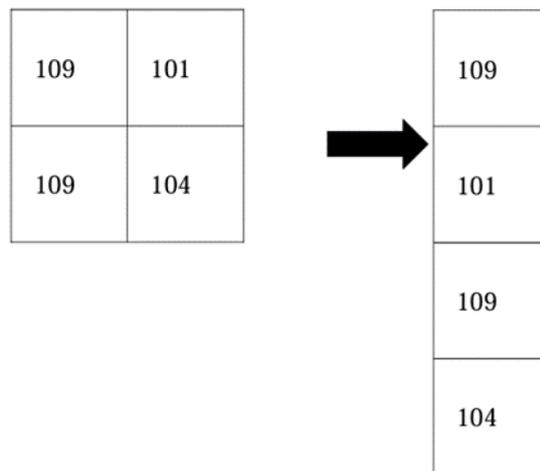
Dari perhitungan diatas diperoleh output sebesar  $2 \times 2$ .



Gambar I-7 Proses Pooling Menggunakan Max pooling

## e) Flatten Layer

Hasil dari pooling akan dibuat menjadi 1 vektor, dimana hasil dari flattening kemudian akan digunakan sebagai input untuk lapisan yang terhubung atau fully connected.

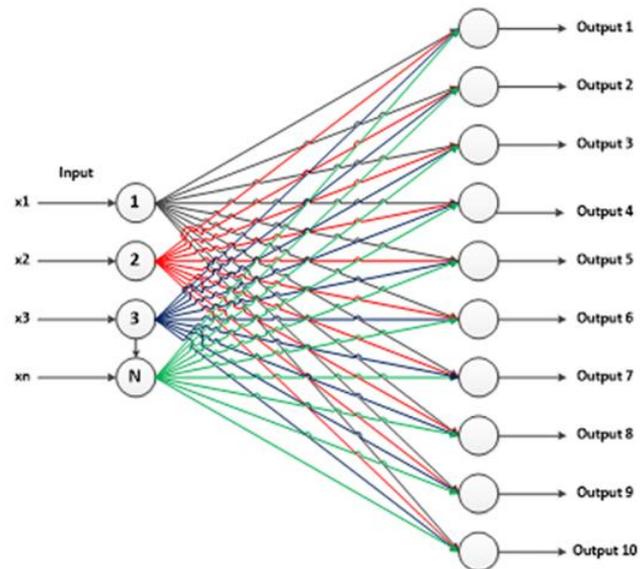


Gambar I-8 Hasil dari Flatten Layer

## f) Fully Connected Layer

Lapisan dimana semua neuron aktivitas dari lapisan sebelumnya terhubung semua dengan neuron di lapisan

selanjutnya seperti halnya jaringan syaraf tiruan(Nasrullah & Annur, 2023).

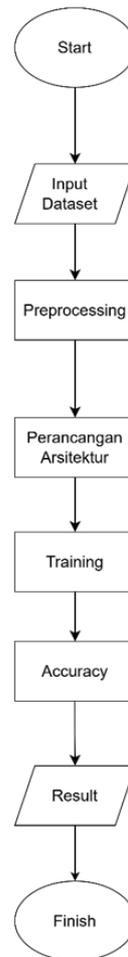


Gambar I-9 Fully Connected Layer

g) Output Layer

Setelah itu dilanjutkan pada proses klasifikasi, yang mana dengan bantuan aktivasi softmax akan diklasifikasikan input sesuai dengan target kategorinya yakni pada 3 kelas.

## 2. Algoritma Convolutional Neural Network (CNN)



Gambar I-10 Flowchart CNN

- a) Langkah 1: memasukan data berupa dataset gambar yang akan digunakan untuk training data.
- b) Langkah 2: proses melakukan rize ukuran gambar menjadi 224x224, kemudian meng augmentasi citra yang ada agar menjadi lebih variatif, dengan menggunakan metode seperti *rescale, rotation, flip*.
- c) Langkah 3: proses perancangan arsitektur akan menggunakan model yolov5 yang memiliki layer neuron sederhana dalam proses feature learning dengan hanya menggunakan beberapa layer konvolusi.

- d) Langkah 4: model akan mempelajari berbagai gambar yang ada di folder train kemudian akan diujikan pada data validasi apakah model sudah memiliki tingkat akurasi yang baik atau belum.
- e) Langkah 5: hasil yang didapat dari proses training adalah nilai akurasi deteksi untuk mengukur seberapa baik model dapat mendeteksi dan mengklasifikasi telur.

### 3. Confusion Matrix

Confusion matrix adalah sebuah metode yang biasa digunakan untuk perhitungan (Studi Informatika, n.d.), diantaranya:

#### a) Accuracy

Merupakan perbandingan kasus yang diidentifikasi benar dengan jumlah seluruh kasus.

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

#### b) Precision

Keseluruhan data yang diprediksi benar true positif dibagi dengan jumlah pasion yang diprediksi true positif dan false negatif.

$$\frac{TP}{TP + FP}$$

#### c) Recall

Keseluruhan data yang diprediksi benar true positif dibagi dengan keseluruhan data sebenarnya.

$$\frac{TP}{TP + FN}$$

#### d) F1 Score

Merupakan perbandingan rata – rata presisi dan recal yang dibobotkan

$$\frac{2(\text{Recall} * \text{Precision})}{(\text{Recall} + \text{Precision})}$$

Tabel I-1 Confusion Matrix

Class	1	2
1	True Positive	False Positive
2	False Negative	True Negative

Berdasarkan tabel I-1 confusion matrix:

- True positif  
Merupakan jumlah data positif yang diprediksi benar.
- False positif  
Merupakan jumlah data negatif yang diprediksi benar.
- False negatif  
Merupakan jumlah data negatif yang diprediksi sebagai positif.
- True negatif  
Merupakan jumlah data positif yang diprediksi sebagai data positif.

### 1.10 Jadwal Penelitian

Jadwal pelaksanaan penelitian dibuat dengan tahapan yang jelas dalam bentuk bar chart

Tabel I-2 Jadwal Penelitian

	Februari				April				Mei				Oktober				November				Desember				Januari			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Requirement planning	■	■	■	■																								
Proposal	■	■	■	■																								
SUP					■	■	■	■																				
Analisis Kebutuhan					■	■	■	■																				
Requirement planning									■	■	■	■																
Design System													■	■	■	■												
Implementation																	■	■	■	■	■	■	■	■				
SHP																					■	■						
Sidang																									■	■	■	■

- Requirement Planning

Dilaksanakan pada minggu ke-1 hingga ke-4 bulan Februari.

Tujuan: Merencanakan kebutuhan sistem yang akan dikembangkan.

- Proposal

Dilaksanakan pada minggu ke-1 hingga ke-4 bulan April.

Tujuan: Membuat dan menyusun proposal penelitian.

- SUP (Studi Literatur)

Dilaksanakan pada minggu ke-1 hingga ke-4 bulan Mei.

Tujuan: Melakukan kajian pustaka dan literatur terkait penelitian.

- Analisis Kebutuhan

Dilaksanakan pada minggu ke-1 hingga ke-4 bulan Oktober.

Tujuan: Menganalisis kebutuhan sistem berdasarkan hasil studi.

- Requirement Planning (Lanjutan)

Dilakukan pada minggu ke-1 hingga ke-4 bulan November.

Tujuan: Melanjutkan perencanaan kebutuhan berdasarkan hasil analisis.

- Design System

Dilaksanakan pada minggu ke-1 hingga ke-4 bulan Desember.

Tujuan: Merancang sistem berdasarkan requirement yang telah ditentukan.

- Implementation

Dilakukan pada minggu ke-1 hingga ke-4 bulan Januari.

Tujuan: Mengimplementasikan algoritma CNN untuk klasifikasi telur ayam.

- SHP (System Hardware & Performance)

Dilaksanakan pada minggu ke-4 bulan Januari.

Tujuan: Menguji performa sistem yang telah diimplementasikan.

- Sidang

Dilakukan pada minggu ke-4 bulan Januari.

Tujuan: Mempertahankan hasil penelitian di hadapan penguji

## **1.11 Sistematika Penelitian**

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Sebagai bab paling awal pada skripsi berisi latar belakang masalah, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, maksud tujuan dan manfaat penelitian, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

### **BAB II : LANDASAN TEORITIS**

Bab ini berisi landasan teori, konsep – konsep yang mendukung dan membantu dalam pemecahan masalah diantaranya: konsep aplikasi, algoritma Convolutional Neural Network, dan teori – teori lain yang relevan tentang objek penelitian ini yaitu deteksi citra digital pada telur ayam bagian cangkang menggunakan algoritma Convolutional Neural Network.

### **BAB III : ANALISA DAN PERANCANGAN**

Pembahasan masalah yang mencakup analisis, implementasi dan desain yang didalamnya membahas tentang tahapan analisis kebutuhan aplikasi, analisis kebutuhan dan perancangan aplikasi.

### **BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Bab ini membahas tentang hasil implementasi dari perancangan aplikasi deteksi telur ayam bagian cangkang, serta menguji aplikasi yang telah dibuat untuk menemukan kelebihan dan kekurangannya.

### **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan mengenai kesimpulan yang penulis ambil serta saran – saran yang penulis berikan setelah melaksanakan penelitian.