

PENERAPAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) UNTUK KLASIFIKASI KUALITAS BUAH MELON HONEY - DEW BERDASARKAN CITRA DIGITAL

Marwa Nada Naqiyyah¹⁾, Bunga Mutiara Sagita Nabila²⁾, Adam Akbarul³⁾

^{1, 2, 3)} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Nusa Putra

Jl. Raya Cibolang Cisaat No.21, Sukabumi, Jawa Barat 43152, Indonesia;

e-mail: bunga.mutiara_ti23@nusaputra.ac.id¹⁾, marwa.nada_ti23@nusaputra.ac.id²⁾,
adam.akbarul_ti23@nusaputra.ac.id³⁾

* Korespondensi: e-mail: bunga.mutiara_ti23@nusaputra.ac.id

ABSTRAK

Buah Melon Honey Dew merupakan salah satu komoditas hortikultura unggulan di Indonesia dengan nilai ekonomi tinggi. Namun, penilaian kualitas buah yang selama ini dilakukan secara visual dan manual memiliki keterbatasan, seperti subjektivitas yang tinggi, memakan waktu lama, serta sulit diterapkan secara konsisten dalam skala besar. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi kualitas buah melon Honey Dew secara otomatis dengan memanfaatkan teknologi pengolahan citra digital berbasis Convolutional Neural Network (CNN). Metode CNN dipilih karena kemampuannya yang sangat akurat dalam mengekstraksi fitur visual seperti pola warna dan tekstur langsung dari data gambar. Penelitian ini menggunakan dataset citra melon lokal yang dikategorikan ke dalam tiga kelas kualitas, yaitu Baik, Sedang, dan Buruk. Model yang dikembangkan menggunakan arsitektur VGG-16 dengan parameter input berupa citra berukuran 64x64 piksel, learning rate 0.001, dan dilatih selama 20 epoch. Proses pengembangan sistem juga menerapkan metodologi Extreme Programming (XP) untuk memastikan kualitas kode program. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model CNN mampu mencapai tingkat akurasi yang sangat tinggi, yaitu sekitar 97% pada data uji. Capaian ini membuktikan bahwa pendekatan deep learning sangat efektif dalam mengatasi masalah subjektivitas penilaian manusia. Sistem ini memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi aplikasi penilaian mutu buah digital yang dapat meningkatkan standar kualitas serta daya saing produk melon lokal di pasar domestik maupun internasional.

Kata Kunci: *Convolutional Neural Network (CNN), Klasifikasi Kualitas, Melon Honey Dew, Pengolahan Citra Digital, VGG-16.*

ABSTRACT

Honey Dew melon is one of the leading horticultural commodities in Indonesia with high economic value. However, fruit quality assessment has traditionally been conducted visually and manually, which has limitations such as high subjectivity, being time-consuming, and being difficult to apply consistently on a large scale. This research aims to develop an automatic quality classification system for Honey Dew melons by utilizing digital image processing technology based on Convolutional Neural Networks (CNN). The CNN method was chosen due to its highly accurate ability to extract visual features, such as color patterns and textures, directly from image data. This study uses a dataset of local melon images categorized into three quality classes: Good, Medium, and Poor. The developed model utilizes the VGG-16 architecture with input parameters consisting of 64x64 pixel images, a learning rate of 0.001, and was trained for 20 epochs. The system development process also implemented the Extreme Programming (XP) methodology to ensure the quality of the program code. The testing results indicate that the CNN model achieved a very high accuracy rate, approximately 97% on the test data. This achievement proves that the deep learning approach is highly effective in overcoming the problem of subjective human assessment. This system has significant potential to be developed into a digital fruit quality assessment application that can enhance quality standards and the competitiveness of local melon products in both domestic and international markets

Keywords: *Convolutional Neural Network (CNN), Digital Image Processing, Fruit Quality Classification, Honey Dew Melon, VGG-16.*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Komoditas Buah Melon (*Cucumis melo L.*), merupakan bagian penting dari hortikultura di Indonesia, baik dari sisi kesehatan bagi konsumen maupun potensi ekonomi bagi petani. Namun meskipun produksinya relatif besar, mutu buah, serta efisiensi dalam penilaian kualitas, masih menghadapi tantangan yang cukup signifikan. Penurunan luas panen dan produksi tersebut dapat menjadi indikator bahwa selain kebutuhan kuantitas, kualitas buah melon menjadi aspek yang perlu di perkuat agar nilai tambah produksi dapat ditingkatkan terutama katena margin keuntungan petani mungkin dipengaruhi buah yang terjual.

Dalam praktik budidaya melon lokal Indonesia, mutu buah meliputi faktor kematangan, cacat fisik misalnya bercak, pembusukan, ukuran, serta kandungan gula atau kualitas rasa dan aroma. Penilaian mutu secara visual dan manual banyak dilakukan, tetapi memiliki kelemahan diantaranya subjektivitas, memakan waktu, serta sulit di terapkan secara cepat di lapangan.

Sementara itu, dengan semakin menurunnya luas panen dan produksi, serta persaingan pasar baik domestik maupun potensi ekspor, sekaligus meningkatnya tuntutan konsumen terhadap buah bermutu tinggi maka di perlukan metode yang lebih cepat, akurat, dan efisien untuk kualitas buah melon. Dalam penelitian tersebut, model CNN yang dipakai memiliki ketentuan sebagai berikut memakai input shape berukuran 64x64, nilai learning rate 0.001, ukuran filter 3x3, Jumlah Epoch 20, Data training 240, dan data testing 60. Dari hasil ketentuan tersebut menghasilkan tingkat akurasi sebesar 95% dari data training dan 90% dari data testing. Sistem maupun kajian yang lain berjudul Implementasi Deep Learning Pada Identifikasi Jenis Tumbuhan Berdasarkan Citra Daun menggunakan convolutional neural network. Dalam penglihatan komputer, CNN telah dikenal sebagai mode visual yang kuat yang menghasilkan hierarki yang memungkinkan segmentasi akurat. Tugas ini dianggap hanya dapat dilakukan oleh manusia. Seorang peneliti memperkenalkan model yang mampu mengklasifikasikan karakter, Tetap CNN belajar fiturnya sendiri.[1]

Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) telah banyak diterapkan dalam pertanian modern untuk klasifikasi buah, kematangan, cacat, ataupun kualitas. Studi terkini menunjukkan bahwa CNN dapat mencapai tingkat akurasi tinggi dalam klasifikasi kualitas buah.[2] Penelitian menunjukkan bahwa CNN mampu mengklasifikasikan hingga 15 jenis buah dan sayuran secara konsisten meskipun dalam kondisi pencahayaan dan latar belakang yang beragam. Namun, sebagian besar masih menggunakan buah atau varietas yang tidak spesifik untuk melon lokal Indonesia atau belum secara lengkap memfokuskan pada kondisi nyata budidaya di Indonesia validabilitas pencahayaan, latar belakang citra, varietas lokal, kondisi permukaan buah, dan lain-lain. Melon menghasilkan kualitas yang berbeda pada saat budidayanya sehingga berakibat terhadap nilai jual. Kualitas buah melon dapat dikategorikan baik apabila memenuhi beberapa aspek, yakni dari segi bentuk, ukuran, warna kulit dan daging buah, tekstur kulit, kadar gula, dan aroma buah. Buah yang memiliki diameter yang besar, umumnya memiliki bobot yang lebih berat.[3] dengan demikian terdapat kesenjangan penelitian yang relevan untuk di terjemahkan ke budidaya melon lokal, pengembangan dataset citra lokal, penerapan CNN yang sesuai kondisi lapangan Indonesia, serta evaluasi metode klasifikasi untuk mutu melon lokal.

Berbicara mengenai teknologi yang akan digunakan untuk mengidentifikasi buah melon, penelitian memfokuskan pada pengolahan citra, yang dimana nantinya dari sebuah foto dapat menghasilkan hasil pengidentifikasian. Pengolahan citra mampu menyediakan sifat-sifat citra secara kuantitatif yang dibutuhkan sebagai input pengenalan pola. Saat ini teknik citra digital dapat diolah untuk mendapatkan data morfologi buah[4]. Mengenai pengolahan gambar, terdapat beberapa metode yang dapat dipakai untuk mengolah sebuah citra, metode CNN (Convolutional Neural Network) adalah satunya. Peneliti memilih metode CNN karena metode ini banyak digunakan oleh berbagai peneliti untuk mengklasifikasikan gambar, dan sangat akurat dalam mengidentifikasi gambar 2 dimensi.

Dari permasalahan diatas peneliti menggunakan metode CNN (Convolutional Neural Network) untuk menentukan kualitas buah melon. Penelitian ini berfokus terhadap buah melon yang sangat banyak

ditemui di Indonesia.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Penelitian ini membahas penggunaan jaringan saraf tiruan berbasis konvolusi (CNN) untuk mengklasifikasikan kualitas buah melon Honey Dew menggunakan gambar digital. Tujuannya adalah untuk mengenali tingkat kematangan dan kualitas buah secara otomatis dengan menganalisis gambar. CNN dipilih karena kemampuannya dalam mengenali pola warna dan tekstur dengan akurasi yang baik setelah melalui tahap persiapan data seperti penyesuaian ukuran gambar dan peningkatan jumlah data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model CNN mampu membedakan kualitas buah melon Honey Dew dengan akurasi di atas 90%, sehingga memiliki potensi untuk digunakan dalam sistem evaluasi kualitas buah secara digital dan efisien.

Tabel 1

Judul Penelitian	Penulis	Tahun Terbit	Temuan
Klasifikasi Penyakit Antraknosa Citra Cabai Rawit Dengan Metode Convolution Neural Network (CNN)[5]	Mutki Setiono, Supatman	2024	CNN mampu mengklasifikasi penyakit antraknosa pada cabai dengan akurasi 93,25% menggunakan optimizer Adam.
Identifikasi Kematangan Buah Melon Menggunakan Convolution Neural Network (CNN)[6]	Azky Mahmud	2021	CNN dapat mengidentifikasi kematangan buah melon (Sky Rocket)
Pengembangan Aplikasi Pendeksi Kematangan Buah Melon[7]	Ihsanul fikri Abiyyu, Hilmi Abidzar Tawakal	2021	Mengembangkan aplikasi melon ku untuk mendeteksi kematangan buah melon berdasarkan pola jala pada kulit.
Klasifikasi Jenis Buah Menggunakan Metode CNN[2]	Ines Heidiani Ikasari, Perani Rosyani, Resti Amalia	2025	Mampu mengklasifikasi 8 jenis buah
Klasifikasi Melon <i>Cantaloupe</i> Menggunakan Deep learning[1]	Basel El-Habil, Samy S. Abu-Naser	2021	Model CNN berhasil mengklasifikasikan dua jenis melon (<i>cantaloupe</i> dan <i>honeydew</i>)
Klasifikasi Rasa Jeruk Siam Berdasarkan Warna dan Tekstur Berbasis Pengolahan Citra Digital[8]	Jessica Crisfin Lanpendy, Andi Aulia Cahyana Resky, Herunnisya Makmur, Andi Baso Kaswar, Dyah Darma Andayani, Fhatiah	2024	Mengembangkan sistem klasifikasi rasa jeruk siam (asam dan manis) menggunakan pengolahan citra digital dan syaraf tiruan (artificial neural network)

	Adiba		
--	-------	--	--

B. Analisis SWOT

Analisis SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats) adalah cara yang digunakan untuk mengevaluasi kondisi internal dan eksternal yang bisa mempengaruhi keberhasilan sebuah proyek atau sistem. Pendekatan ini membantu penelitian dalam mengenali kemungkinan keunggulan, kelemahan, peluang, serta ancaman agar dapat merumuskan strategi pengembangan yang lebih baik.



gambar 1. Analisis Swot. (Sumber : Canva Pribadi, 2025)

<https://www.canva.com/design/DAG303RRut8/HvPDJTzorEWn6q5pHsEdIg/edit?ui=eyJBIjlp7fX0>

C. Buah Melon Honey Dew

Buah Melon Honey Dew, atau Cucumis melo var. inodorus, adalah salah satu jenis melon yang masuk ke dalam keluarga tanaman Cucurbitaceae, yang sama dengan mentimun, semangka, dan labu. Buah ini dikenal dengan rasa manis yang lembut, tekstur daging buah yang lembut, serta aroma yang tidak terlalu tajam dibandingkan dengan jenis melon lainnya seperti Cantaloupe. Dari segi bentuk, melon Honey Dew memiliki kulit yang berwarna hijau muda hingga kekuningan saat matang, dengan permukaan yang halus dan tidak memiliki jaring seperti yang ada pada melon Cantaloupe. Daging buahnya berwarna hijau muda hingga hijau pucat, tebal, lembut, dan berair. Kandungan air dalam buah ini cukup tinggi, sekitar 90%, sehingga membuatnya terasa segar dan cocok untuk dikonsumsi dalam kondisi dingin. Secara gizi, melon Honey Dew mengandung vitamin C, vitamin B6, kalium, folat, serta serat pangan. Kalorinya juga rendah, sehingga sering direkomendasikan untuk menu diet sehat. Selain itu, kandungan antioksidannya bisa membantu melawan radikal bebas, menjaga kesehatan kulit, dan meningkatkan daya tahan tubuh.

Buah melon (*Cucumis melo L.*) merupakan salah satu komoditas hortikula unggulan di Indonesia yang memiliki nilai ekonomi tinggi karena rasanya yang manis, kandungan airnya yang tinggi, serta potensi pasar yang luas, baik untuk konsumsi maupun ekspor. Produksi melon di Indonesia mengalami sedikit penurunan di sebabkan karena kualitas hasil panen yang belum seragam. Penentuan kualitas buah melon berdasarkan ukuran, warna kulot, serta tingkat kematangan merupakan faktor penting untuk menjaga daya saing di pasar nasional maupun internasional.

D. Klasifikasi

Klasifikasi merupakan proses pengelompokkan objek ke dalam kategori tertentu berdasarkan kesamaan fitur warna, bentuk, atau tekstur. Dalam konteks pengolahan citra digital, klafisikasi digunakan untuk mengenali pola visual dari citra buah guna mentukan kualitas atau tingkat kematangan buah.

E. Convulutinal Neural Network (CNN)

Convolutinal Neural Network (CNN) merupakan arsitektur deep learning yang dirancang untuk menganalisis data visual dengan meniru cara kerja sistem penglihatan manusia. CNN terdiri atas beberapa lapisan, seperti convolution layer, pooling layer, dan fullu connected layer, yang berfungsi mengekstrasi fitur citra secara otomatis. Dengan demikian, penerapan CNN pada klasifikasi kualitas buah melon dapat membantu proses penentuan mutu secara cepat akurat tanpa ketergantungan pada penilaian manusia.

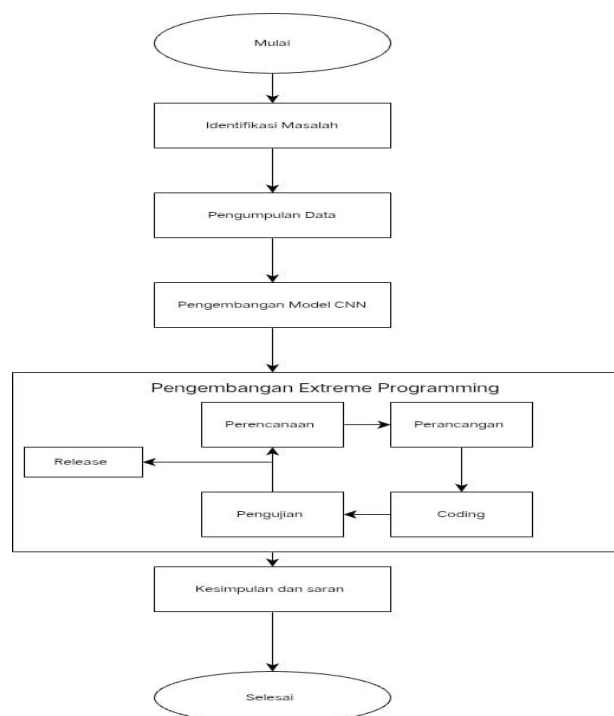
F. Evaluasi Model

Evaluasi model digunakan untuk mengukur tingkat sistem klasifikasi. Beberapa metrik yang umum digunakan antara lain accuracy, precision, recall, dan F1 Score, yang memberikan gambaran menyeluruh terhadap model dalam mengenali setiap kelas kualitas buah. Selain itu, Confusion matrix dapat digunakan untuk mengetahui tingkat kesalahan klasifikasi antar kelas sehingga hasil penilaian buah dapat objektif dan konsisten.

III. METODE PENELITIAN

A. Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini digunakan beberapa tahapan penelitian yang dilakukan yaitu Identifikasi Masalah, Pengumpulan Data, Pengembangan Model CNN, Pengembangan Sistem dan Kesimpulan dan Saran.



gambar II. Alur Penelitian. (Sumber : Pribadi, 2025)

B. Pengembangan Model CNN

Pada tahap ini peneliti akan membangun model *Convolutional Neural Network* untuk membuat penerapan convolutional neural network (CNN) untuk klasifikasi kualitas buah melon lokal indonesia berdasarkan citra digital sesuai dengan perancangan sistem sebelumnya. Model ini dibuat dengan menggunakan algoritma *Convolutinal Neural Network*. Bahasa phyton sebagai bahasa pemograman yang dipakai, tensorflow sebagai library untuk membangun model klasifikasi dan *google colaboratory* sebagai *notebook* untuk menjalankan program.

1) Dataset

Pada penelitian ini peneliti menggunakan 2 jenis/class penyakit atau hama yang dikumpulkan dengan cara pengumpulan data melalui observasi dan pencatatan pada berbagai saluran distribusi ritel komoditas, meliputi pasar tradisional, pasar swalayan (supermarket), dan pengecer bergerak (tukang buah

keliling/lapak). Kemudian dataset akan diunggah ke *Gdrive* yang berfungsi sebagai penyimpanan pada *google collaboratory*.

Contoh visualisasi data citra melon honeydew dari masing-masing kelas dapat dilihat pada gambar berikut :

Tabel I.

Jenis	Gambar	Jumlah		
		Train	Test	Val
Baik	 <i>gambar III. Buah Melon. (Sumber : Koleksi Pribadi, 2025)</i>	93.10%	94.37%	100.00%
Buruk	 <i>gambar IV. Buah Melon. (Sumber : Pinterest, 2025)</i>	6.90%	00.0%	5.63%

2) Preprocessing Dataset

Pada tahap ini peneliti melakukan processing data yaitu mengatur ukuran gambar dan menentukan batch data seperti yang diinginkan agar lebih mudah dalam melakukan klasifikasi. Preprocessing data ini menggunakan library tensorflow processing.

3) Training Model

Pada tahap ini, akan dilakukan pelatihan terhadap model yang telah dikonstruksi pada tahap sebelumnya. Tahap pelatihan ini berfungsi untuk mengestimasi dan mengevaluasi kinerja model, khususnya untuk menentukan tingkat akurasi yang dicapai oleh model tersebut

4) Pengujian Model

Tahap ini melibatkan pengujian model yang telah dikembangkan untuk memvalidasi kemampuan prediksinya. Pengujian akan dieksekusi melalui implementasi skrip evaluasi untuk memverifikasi tingkat kebenaran (akurasi) dari hasil klasifikasi. Penting untuk dicatat bahwa proses pengujian akan menggunakan himpunan data uji yang terpisah dan independen dari himpunan data latih dan validasi.

5) Saving Model

Tahap ini mencakup penyimpanan model yang telah teruji dan teroptimasi untuk tujuan penerapan pada aplikasi atau website. Model akan diekspor dalam format HDF5 (Hierarchical Data Format versi 5),

dengan ekstensi file .h5, yang merupakan format standar untuk menyimpan array data multidimensi, termasuk bobot dan konfigurasi model deep learning.

C. Analisis Program

Pada tahap ini peneliti melakukan pengembangan sistem menggunakan model Extreme Programming dengan 4 tahapan yaitu :

1) Planning

Tahap analisis kebutuhan yang bertujuan untuk menentukan tujuan dan cakupan pengembangan kode program. Proses ini dimulai dengan menjabarkan konteks analisis yang akan dilakukan, termasuk jenis data yang digunakan dan metode pemrosesan yang akan diterapkan. Keaktivitasan pada tahap ini mencakup menentukan hasil analisis atau klasifikasi sebagai keluaran, merinci fungsi-fungsi utama dalam kode program, serta menetapkan parameter pendukung seperti perkiraan waktu pengerjaan dan tahapan eksperimen. Tahap ini diakhiri dengan menyusun rencana pengembangan dan alur implementasi coding

2) Design

Pada tahap ini akan dilakukan pembuatan desain sistem yang dibuat.

3) Coding

Prinsip utama dalam implementasi metodologi Extreme Programming (XP) adalah Pemrograman Berpasangan (*Pair Programming*). Teknik ini memerlukan kolaborasi antara dua atau lebih pengembang perangkat lunak dalam penulisan dan pengujian kode, bertujuan untuk meningkatkan kualitas kode dan transfer pengetahuan antar anggota tim.

4) Testing

Dalam metode Extreme Programming (XP), tahap pengujian fokus pada uji coba fungsi dan pengecekan apakah hasil dari kode yang dibuat sudah benar. Pengujian dilakukan agar setiap bagian program dan algoritma bekerja sesuai dengan rencana dan tujuan yang telah ditentukan. Proses ini mencakup pemeriksaan logika program, pengujian berbagai jenis data, serta mengevaluasi hasil dari analisis untuk mengetahui apakah hasilnya akurat dan konsisten.

Penerapan prinsip XP juga menekankan kerja sama dalam membuat dan menguji kode, yaitu dengan sistem pair programming. Dalam metode ini, beberapa pengembang bekerja bersama, saling mengoreksi kode, dan terus memperbaikinya. Tujuannya adalah mengurangi kesalahan, menjaga kualitas kode, serta memastikan hasil analisis bisa dipercaya secara ilmiah.

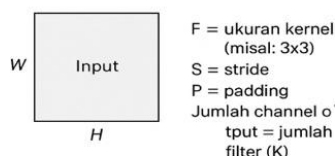
D. Formula Dasar CNN

1) Rumus Output Convolutional Layer

Rumus Output Convolutional Layer

$$W_{out} = \frac{W - F + 2P}{S} + 1$$

$$H_{out} = \frac{H - F + 2P}{S} + 1$$



$$R = \text{jumlah filter} \times \text{jumlah channel output} = K \times \text{jumlah channel output}$$

CNN terdiri dari beberapa layer, di antaranya adalah convolutional layer, pooling layer, dan fully connected layer. Berikut adalah rumus atau formula yang digunakan dalam CNN:

- Convolutional Layer Output = $(\text{Input} - \text{Filter} + 2 * \text{Padding}) / \text{Stride} + 1$
- Input: ukuran input gambar atau feature map.
- Filter: ukuran filter atau kernel yang digunakan.
- Padding: jumlah piksel yang ditambahkan pada tepi gambar.
- Stride: jumlah piksel yang digeser pada setiap operasi konvolusi
- Pooling Layer Output = $(\text{Input} - \text{Pooling Size}) / \text{Stride} + 1$.
- Input: ukuran input gambar atau feature map.
- Pooling Size: ukuran pooling window.
- Stride: jumlah piksel yang digeser pada setiap operasi pooling
- Fully Connected Layer Output = $\text{Input} \times \text{Weight} + \text{Bias}$
- Input: vektor input dari layer sebelumnya
- Weight: matriks bobot yang menghubungkan neuron pada layer sebelumnya dengan neuron pada layer saat ini[9]

$$\text{Output}(x, y) = \sum_{i=1}^F \sum_{j=1}^F \text{Input}(x+i, y+j) \cdot c$$

1	0	2
1	1	3
0	2	4

Input

x

1	2
3	1

Filter

=

5	8
6	12

Output

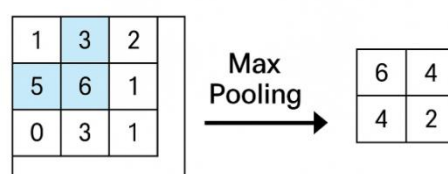
2) Rumus Operasi Convolution

Operasi Convolution adalah operasi yang menghitung nilai output dengan mengalikan elemen-elemen matriks input dan filter yang sesuai, lalu menjumlahkan hasil perkaliannya. Filter tersebut digeser perlahan di atas input, dan di setiap posisi akan dihasilkan satu nilai output. Proses ini sering digunakan dalam pengolahan citra untuk mengekstrak fitur tertentu melalui kode program yang diimplementasikan.[10]

3) Rumus Aktivasi (ReLU)

$$f(x) = \max(0, x)$$

Jika nilai masukan x lebih besar dari 0, maka keluarannya sama dengan x , sedangkan jika x kurang dari atau sama dengan 0, maka keluarannya bernilai 0. Fungsi ini digunakan pada jaringan saraf untuk memperkenalkan sifat nonlinier, mempercepat proses pelatihan, dan membantu model mempelajari pola yang lebih kompleks.[11]



4) Rumus Pooling

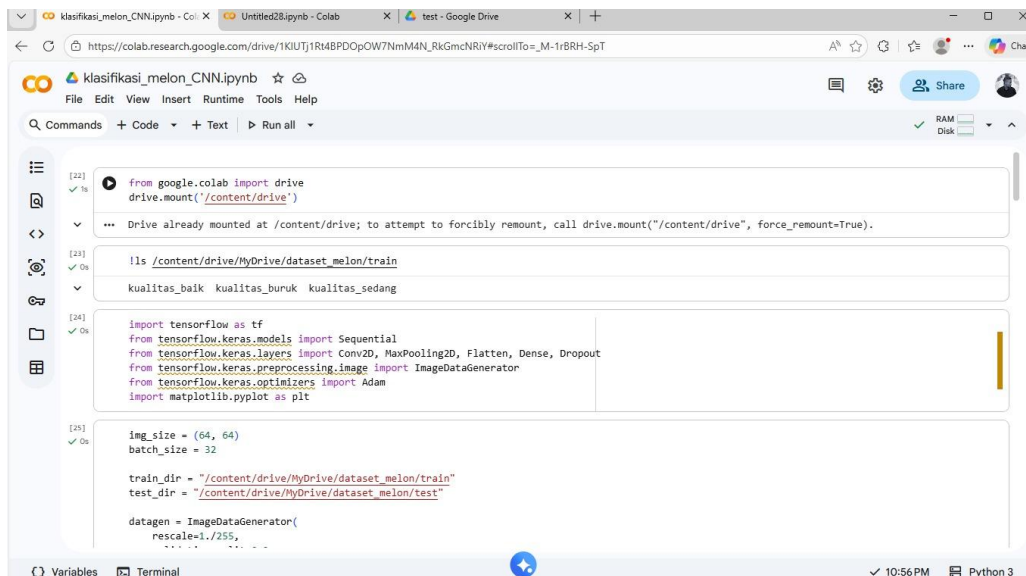
Proses max pooling adalah teknik pada jaringan saraf tiruan berbasis konvolusi (CNN) yang digunakan untuk mengurangi ukuran data. Dalam contoh ini, matriks input dibagi menjadi beberapa bagian kecil, seperti 2×2 . Dari setiap bagian tersebut, nilai terbesar dipilih sebagai representasi. Hasilnya

adalah matriks output yang ukurannya lebih kecil, namun tetap menyimpan informasi penting. Max pooling membantu mengurangi jumlah perhitungan, mempercepat proses pemrosesan data, serta membuat model lebih stabil terhadap perubahan kecil pada data.[12]

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian

Tahap awal dimulai dengan membuka google colab, guna mengeksekusi pengujian.



```

[22] ✓ 1s from google.colab import drive
drive.mount('/content/drive')

... Drive already mounted at /content/drive; to attempt to forcibly remount, call drive.mount("/content/drive", force_remount=True).

[23] ✓ 0s !ls /content/drive/MyDrive/dataset_melon/train
kualitas_baik kualitas_buruk kualitas_sedang

[24] ✓ 0s import tensorflow as tf
from tensorflow.keras.models import Sequential
from tensorflow.keras.layers import Conv2D, MaxPooling2D, Flatten, Dense, Dropout
from tensorflow.keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator
from tensorflow.keras.optimizers import Adam
import matplotlib.pyplot as plt

[25] ✓ 0s img_size = (64, 64)
batch_size = 32

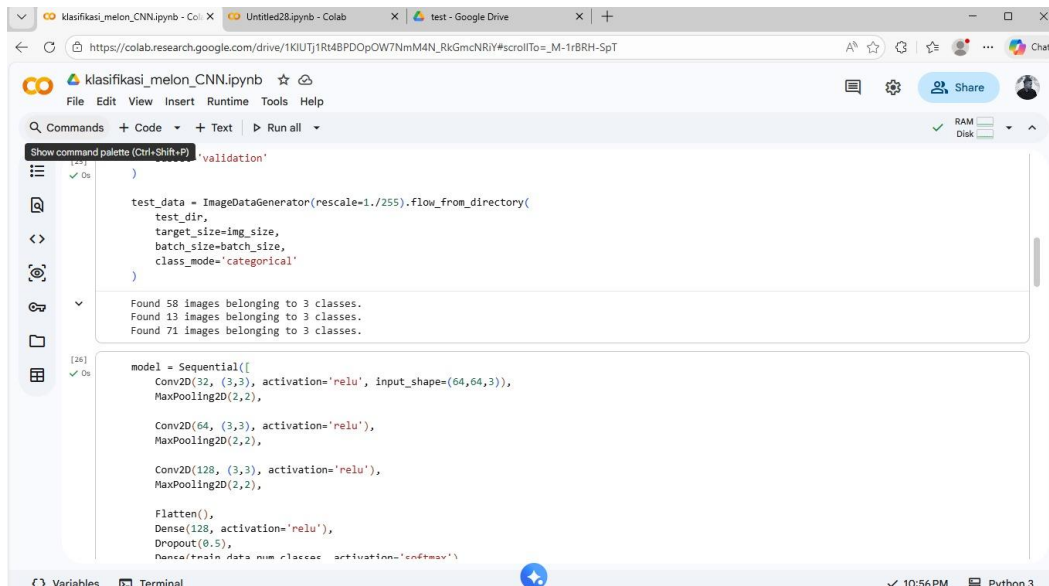
train_dir = "/content/drive/MyDrive/dataset_melon/train"
test_dir = "/content/drive/MyDrive/dataset_melon/test"

datagen = ImageDataGenerator(
    rescale=1./255,
    ...

```

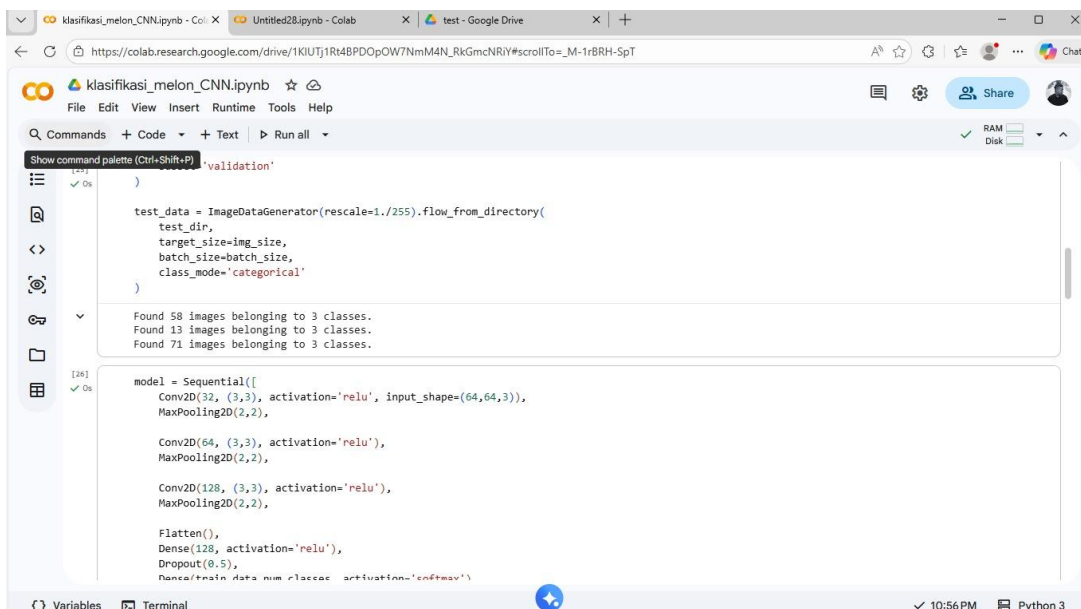
gambar V. Gambar Klasifikasi Melon CNN. (Sumber : Koleksi Pribadi, 2025)

Kode ini digunakan untuk menyiapkan data dan lingkungan dalam pembuatan model CNN untuk mengklasifikasikan kualitas melon Google Drive dihubungkan agar dataset bisa diakses, kemudian struktur folder diperiksa untuk memastikan ada folder kelas data yang benar (Kualitas Baik, Sedang, dan Buruk) Selanjutnya library TensorFlow di import untuk membangun dan melatih CNN. Parameter dasar seperti ukuran gambar, ukuran batch dan lokasi dataset ditentukan, serta Image Data Generator digunakan untuk menormalisasi gambar agar siap digunakan proses model.



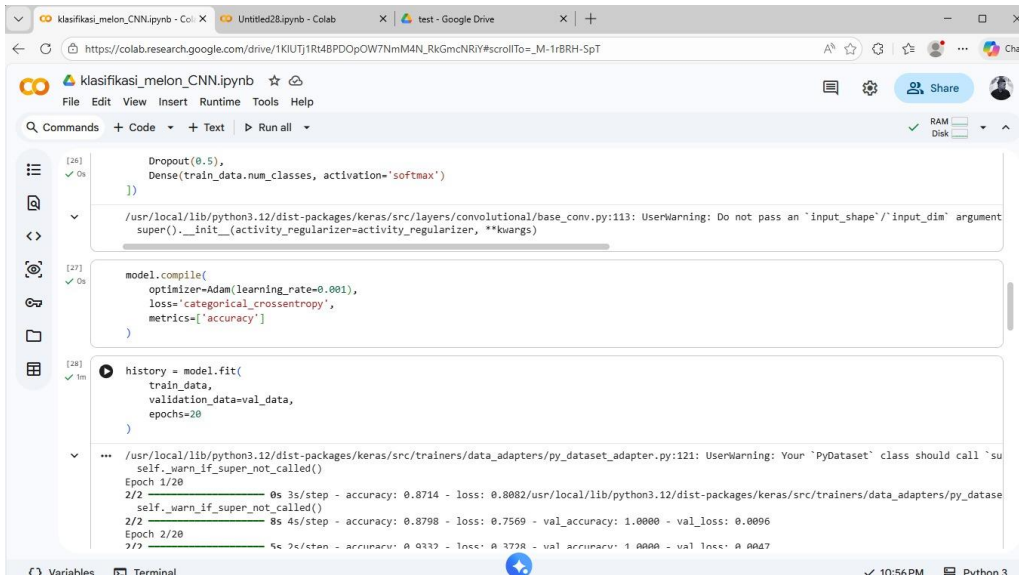
gambar VI. Gambar Training Data dan Validasi. (Sumber : Koleksi Pribadi, 2025)

Mengatur data Training dan Validasi dalam klasifikasi kualitas melon dengan menggunakan CNN. Data gambar diubah agar nilai pixelnya berada dalam rentang yang sama, kemudian di bagi menjadi data latihan validasi dengan rasio 80;20, Ukuran gambar diubah menjadi 64x64 diproses dalam kelompok kecil(batch), dan dibaca berdasarkan kelasnya agar siap digunakan dalam melatih model CNN.



Gambar VII. Gmabra Pembuatan Data Uji dan Arsitektur Model. (Sumber : Koleksi Pribadi, 2025)

Menyiapkan data uji dan membuat model CNN untuk mengklasifikasikan kualitas melon. Data uji dinormalisasi dan dibaca berdasarkan 3 kategori, kemudian model CNN dibuat dengan beberapa lapisan konvolusi dan pooling untuk mengekstrak fitur,dilanjutkan dengan lapisan dense dan softmaxuntuk menentukan kategori akhir.



```

Dropout(0.5),
Dense(train_data.num_classes, activation='softmax')
})

/usr/local/lib/python3.12/dist-packages/keras/src/layers/convolutional/base_conv.py:113: UserWarning: Do not pass an 'input_shape'/'input_dim' argument
super().__init__(activity_regularizer=activity_regularizer, **kwargs)

model.compile(
    optimizer=Adam(learning_rate=0.001),
    loss='categorical_crossentropy',
    metrics=['accuracy'])

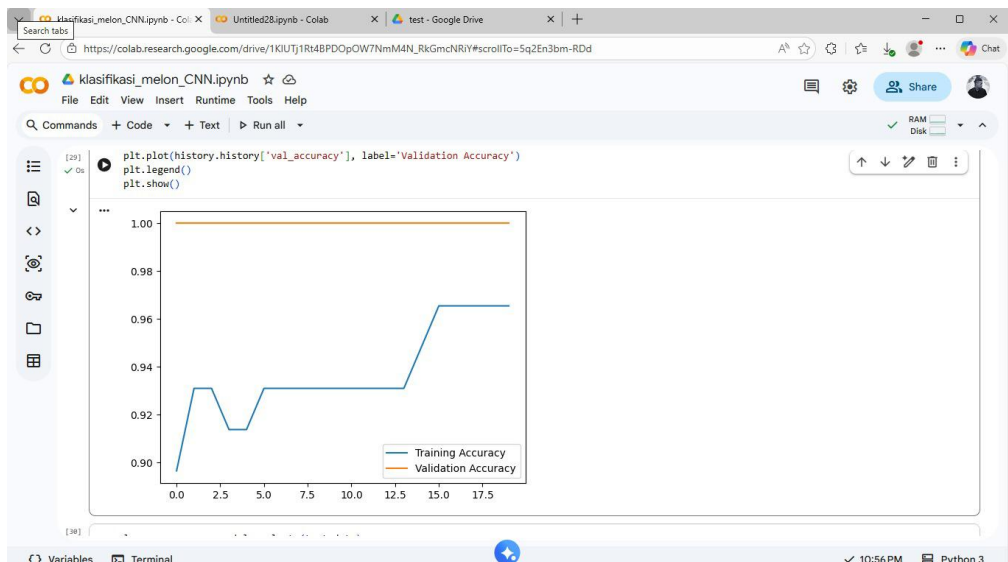
history = model.fit(
    train_data,
    validation_data=val_data,
    epochs=20
)

/usr/local/lib/python3.12/dist-packages/keras/src/trainers/data_adapters/py_dataset_adapter.py:121: UserWarning: Your 'PyDataset' class should call 'su
self.warn_if_super_not_called()
Epoch 1/20
2/2 ----- 0s 3s/step - accuracy: 0.8714 - loss: 0.8082/usr/local/lib/python3.12/dist-packages/keras/src/trainers/data_adapters/py_datae
self.warn_if_super_not_called()
2/2 ----- 8s 4s/step - accuracy: 0.8798 - loss: 0.7569 - val_accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.0096
Epoch 2/20
2/2 ----- 5s 2s/step - accuracy: 0.9333 - loss: 0.3728 - val_accuracy: 1.0000 - val_loss: 0.0047

```

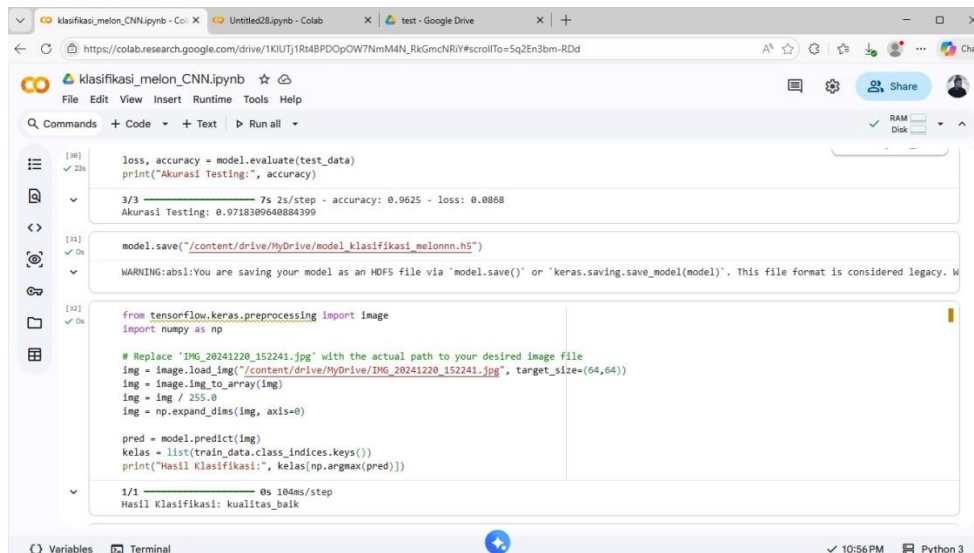
gambar VIII. Gambar Kompilasi dan Pelatihan Model CNN. (Sumber : Koleksi Pribadi, 2025)

Melakukan pengumpulan dan pelatihan model CNN. Model tersebut dikumpulkan dengan menggunakan optimizer Adam, fungsi loa categorical crossentropy, serta metrik akurasi kemudian model di latih selama 20 epoch dengan data latihan dan validasi untuk mengawasi peforma model berupa akurasi dan loss.



gambar IX. Gambar Grafik Akurasi Hasil Model CNN (Sumber : Koleksi Pribadi, 2025)

Gambar ini menunjukkan grafik akurasi pelatihan model CNN Garis biru menggambarkan akurasi data training yang terus meningkatkan seiring bertambahnya jumlah epoch, menunjukkan bahwa model semakin baik dalam mengenali pola dari data latih. Garis Orange menunjukkan akurasi data validasi yang stabil dan mencapai nilai sangat tinggi (hampir 100%) artinya model memiliki peforma yang sangat baik pada data validasi. Grafik ini digunakan untuk mengevaluasi seberapa baik dan stabil kinerja model serta menentukan apakah terjadi overfitting selama pelatihan.



```

[10] loss, accuracy = model.evaluate(test_data)
    print("Akurasi Testing:", accuracy)

3/3 7s 2s/step - accuracy: 0.9625 - loss: 0.0868
Akurasi Testing: 0.9718389648884399

[11] model.save("/content/drive/MyDrive/model_klasifikasi_melon.h5")

WARNING:absl:You are saving your model as an HDF5 file via "model.save()" or "keras.saving.save_model(model)". This file format is considered legacy.

[12] from tensorflow.keras.preprocessing import image
    import numpy as np

# Replace 'IMG_20241220_152241.jpg' with the actual path to your desired image file
img = image.load_img("/content/drive/MyDrive/IMG_20241220_152241.jpg", target_size=(64,64))
img = image.img_to_array(img)
img = img / 255.0
img = np.expand_dims(img, axis=0)

pred = model.predict(img)
kelas = list(train_data.class_indices.keys())
print("Hasil Klasifikasi:", kelas[np.argmax(pred)])

1/1 0s 104ms/step
Hasil Klasifikasi: kualitas_baik

```

gambar X. Gmabar Hasil Evaluasi dan Prediksi. (Sumber : Koleksi Pribadi, 2025)

Model CNN dievaluasi menggunakan data uji dan menghasilkan akurasi sekitar 97% yang menunjukkan bahwa model memiliki performa klasifikasi yang sangat baik selanjutnya, model disimpan dalam format H5 agar dapat digunakan kembali setelah itu, sebuah gambar melon baru diproses dan diprediksi oleh model, serta hasil klasifikasinya menunjukkan bahwa melon tersebut. Masuk dalam kategori Kualitas baik.

V. KESIMPULAN

Penelitian mengenai penerapan jaringan syaraf konvolusional (CNN) untuk pengklasifikasian mutu buah melon Honey dew mengungkapkan bahwa pemanfaatan teknologi pemebelajaran mendalam sangat unggul dalam secara otomatis mengidentifikasi tingkat kematangan dan kualitas buah melalui analisis gambar digital. Berdasarkan uji coba yang dilaksanakan, model CNN yang dirancang dengan arsitektur VGG-16 berhasil mengekstrak karakteristik visual seperti pola warna dan tekstur dengan sangat efisien setelah melwati proses persiapan data yang baik. Hasil dari pengujian menunjukkan performa yang baik pada data pelatihan untuk pengujian. Penerapan sistem yang didukung oleh kode program ini tidak hanya memberikan yang konsisten masalah penilaian manual oleh manusia yang cenderung subjektif. Oleh karena itu, pendekatan ini memiliki potensi yang signifikan untuk berkembang menjadi sistem penilaian mutu buah digital yang dapat meningkatkan standar kualitas dan daya saing produk melon lokal di pasar domestik maupun internasional.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. El-Habil and S. S. Abu-Naser, "Klasifikasi Melon Cantaloupe Menggunakan Deep Learning," 2021. [Online]. Available: www.ijeais.org/ijaer
- [2] I. H. Ikasari, P. Rosyani, and R. Amalia, "Klasifikasi Jenis Buah Menggunakan Metode CNN," *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, vol. 4, no. 2, pp. 5451–5458, Jul. 2025, doi: 10.31004/riggs.v4i2.1271.
- [3] Awliya, Nurrachman, and Ni Made Laksmi Ernawati, "Pengaruh Pemberian Pupuk P Dan K Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Kualitas Buah Melon (Cucumis melo L.)," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, vol. 1, no. 1, pp. 48–56, Jun. 2022, doi: 10.29303/jima.v1i1.1220.
- [4] "356+Galley".
- [5] M. Setiono, "Klasifikasi Penyakit Antraknosa Citra Cabai Rawit Dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN)," *Hal: Jl. Jembatan Merah No.84 C Gejayan Yogyakarta*, vol. 11, no. 2, 2024.
- [6] "eprints_umpo.ac".

- [7]“miftah,+PENGEMBANGAN+APLIKASI+PENDETEKSI+KEMATANGAN+BUAH+MELON+ST
UDI+KASUS+APLIKASI+MELONKU”.
- [8] J. C. Lapendy, A. A. C. Resky, H. Makmur, A. B. Kaswar, D. D. Andayani, and F. Adiba, “KLASIFIKASI RASA JERUK SIAM BERDASARKAN WARNA DAN TEKSTUR BERBASIS PENGOLAHAN CITRA DIGITAL,” *JIPi (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 9, no. 2, pp. 756–767, May 2024, doi: 10.29100/jipi.v9i2.5384.
- [9] A. Falakhi, “Alfin Falakhi | Penerapan Deteksi Pada Objek Kendaraan Motor Dan Mobil Menggunakan Metode Convolution Neural Network Penerapan Deteksi Pada Objek Kendaraan Motor Dan Mobil Menggunakan Metode Convolution Neural Network Berbasis Python”, doi: 10.53514/jco.v4i1.483.
- [10] M. Krichen, “Convolutional Neural Networks: A Survey,” *Computers*, vol. 12, no. 8, Aug. 2023, doi: 10.3390/computers12080151.
- [11] F. Fitra Maulana and N. Rochmawati, “Klasifikasi Citra Buah Menggunakan Convolutional Neural Network”.
- [12] Ahmad Fariz Fuady, Dwiky Oldi Amsyah, Muhammad Farhan, Rusma Riansyah, and M. Dayyan Dhiyaul Haq, “Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) untuk Pengenalan dan Klasifikasi Buah Berdasarkan Citra Digital,” *Jurnal Publikasi Ilmu Komputer dan Multimedia*, vol. 4, no. 2, pp. 148–159, May 2025, doi: 10.55606/jupikom.v4i2.4116.